

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



**INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE CIÊNCIAS NATURAIS E
MATEMÁTICA NO 2º CICLO: PRÁTICAS LETIVAS DOS PROFESSORES
NUM CONTEXTO DE TRABALHO COLABORATIVO.**

Marco Miguel da Silva Mendes

Orientador: Professora Doutora Cecília Galvão Couto

**Tese especialmente elaborada para a obtenção do grau de Doutor em
Educação, especialidade em Didática das Ciências**

2017

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



**INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE CIÊNCIAS NATURAIS E
MATEMÁTICA NO 2º CICLO: PRÁTICAS LETIVAS DOS PROFESSORES
NUM CONTEXTO DE TRABALHO COLABORATIVO.**

Marco Miguel da Silva Mendes

Orientadora: Professora Doutora Cecília Galvão Couto

**Tese especialmente elaborada para a obtenção do grau de Doutor em Educação,
especialidade em Didática das Ciências**

Júri:

Presidente: Doutor Pedro Guilherme Rocha dos Reis, Professor Associado e membro do Conselho Científico do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa;

Vogais:

- Doutora Isolina Rosa Pereira de Oliveira, Professora Auxiliar do Departamento de Educação e Ensino à Distância da Universidade Aberta;
- Doutor Henrique Manuel Pires Teixeira Gil, Professor Adjunto da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco;
- Doutora Cecília Galvão Couto, Professora Catedrática do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa;
- Doutor Pedro Guilherme Rocha dos Reis, Professor Associado do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa;
- Doutora Mónica Luísa Mendes Baptista, Professora Auxiliar do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa;
- Doutora Ana Cláudia Correia Batalha Henriques, Professora Auxiliar do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

2017

Agradecimentos

À minha orientadora, Professora Doutora Cecília Galvão, por toda a ajuda, incentivo e aprendizagem que me proporcionou;

À minha mulher, filhos e família pelo tempo que não pude estar com eles, incentivo e estímulo.

Às professoras participantes neste estudo pela amizade, paciência, colaboração e tempo disponível para este trabalho;

Ao diretor da Escola Básica, entretanto falecido, que se disponibilizou para todos os formalismos necessários à implementação do estudo;

Resumo

O objetivo do estudo é compreender, num contexto de trabalho colaborativo, como é que professores que lecionem Ciências Naturais e Matemática fazem uma gestão articulada dos programas das duas disciplinas, através de propostas de tarefas interdisciplinares e entender a evolução dessas práticas. O estudo parte de um problema inicial centrado na questão, “De que forma a interdisciplinaridade entre Ciências Naturais e Matemática, no 2ºCiclo, através da proposta de tarefas comuns às duas disciplinas, num contexto de trabalho colaborativo, poderá contribuir para evolução das práticas letivas dos professores?”. O currículo, o desenvolvimento curricular, a educação em ciências e matemática, a inovação curricular, a interdisciplinaridade, o conhecimento profissional do professor e a prática letiva/reflexão sobre a prática, constituem os domínios da fundamentação teórica da investigação.

A metodologia do estudo é qualitativa, de paradigma interpretativo, constituindo cada uma das duas professoras um estudo de caso. Recorre-se a um contexto de trabalho colaborativo como estratégia para a realização do estudo, entre as professoras de Ciências Naturais e Matemática, do 2ºCiclo, e o investigador. Ao longo de um ano letivo discutiram, elaboraram e planificaram tarefas interdisciplinares entre as duas disciplinas, refletindo a sua ação prática interdisciplinar.

As professoras usam a interdisciplinaridade em sala de aula, valorizando-a, por exemplo, como estratégia de reutilização, aplicação e exploração de conteúdos de ambas as disciplinas, assim como catalisador de motivação e autonomia dos alunos. Existe agora uma abordagem interdisciplinar ao trabalho com uma intencionalidade pedagógica diferente, nomeadamente, na coerência de articulação de conteúdos dada à sequência de tarefas interdisciplinares propostas, na construção das próprias tarefas, na preparação teórica e prática da sua exploração em sala de aula e na discussão da implementação das tarefas em espaço ação. O contexto colaborativo envolveu as professoras num trabalho de discussão e reflexão da ação prática, permitindo clarificar e aprofundar o conhecimento instrucional da ação letiva interdisciplinar das professoras.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade; prática letiva; reflexão; tarefa interdisciplinar; colaboração.

Abstract

The objective of this study is to realize how teachers who teach Natural Science and Mathematics may design a coordinated management of both curricula, through interdisciplinary task proposals, in a collaborative working situation, and to understand the progression of these practices, as well. The study emerges from an initial problem centered on the question, "How may the interdisciplinary teaching interaction between Natural Science and Mathematics contribute to the advancement of teaching practices, in the 2nd cycle of studies, by proposing common tasks to both disciplines in a collaborative teaching method?". Curriculum, curriculum development, education in sciences and mathematics, curriculum innovation, interdisciplinary, professional knowledge of the teacher and teaching practice / reflection on practice, are the fields of theoretical basis research.

The study methodology is qualitative, of interpretative paradigm, being each teacher case study. A collaborative working context was adopted as a strategy for the achievement of the study, teachers of Natural Science and Mathematics, in the 2nd cycle of studies, and the investigator. Over a school year discussed, developed and plan interdisciplinary work between the two disciplines, reflecting their interdisciplinary practice action. The teachers use interdisciplinary work in classroom, valuing it, for example, as reuse strategy, application and exploitation of content of both disciplines, as well as a catalyst of motivation and autonomy of students.

There is, after the study, an interdisciplinary approach to work with a different pedagogical intentionality, in particular the consistency of articulation of contents given to the sequence of interdisciplinary tasks proposed, in the construction of the combined duties, in the theoretical and practical preparation for their development in the classroom and discussion of implementation of tasks. The collaborative context involved the teachers in the discussion and reflection of their practical action, allowing clarifying and deepening the knowledge of the interdisciplinary instructional teaching action of both teachers.

Keywords: Interdisciplinary; teaching practice; reflection; interdisciplinary task; collaboration.

Índice

| | |
|--|-----------|
| Capítulo I – Introdução | 1 |
| Contexto e pertinência do estudo | 1 |
| Problema, objetivo e questões do estudo | 17 |
| Organização do estudo | 19 |
| Capítulo II – Fundamentação Teórica | 21 |
| O Currículo | 21 |
| Introdução | 21 |
| O seu conceito | 24 |
| Um currículo por competências | 28 |
| Desenvolvimento curricular e o professor | 33 |
| Um novo paradigma curricular em Educação das Ciências e Matemática | 38 |
| A Inovação Curricular | 47 |
| Introdução | 47 |
| Conceito de Inovação | 49 |
| A inovação curricular como contexto para a mudança do professor | 52 |
| A Interdisciplinaridade | 56 |
| Introdução | 56 |
| À procura de uma definição | 59 |
| A interdisciplinaridade e a prática do professor | 63 |
| O conhecimento profissional do professor | 65 |
| Introdução | 65 |
| A natureza do conhecimento profissional do professor | 67 |
| A estrutura do conhecimento profissional do professor | 70 |
| O conhecimento didático do professor | 71 |
| O conhecimento instrucional do professor | 75 |
| Prática letiva e Reflexão sobre a prática | 77 |

| | |
|--|------------|
| Introdução | 77 |
| As etapas da planificação da prática letiva | 78 |
| Reflexão sobre a Prática | 82 |
| Capítulo III – Metodologia | 87 |
| A problemática, os objetivos e as questões do estudo | 87 |
| Fundamentação das opções metodológicas | 88 |
| Contexto Colaborativo | 94 |
| Participantes no Estudo | 97 |
| As professoras | 97 |
| As turmas | 98 |
| A escola | 99 |
| Contexto e Caracterização Geral do Agrupamento | 99 |
| Localização Geográfica | 99 |
| Enquadramento Histórico | 99 |
| Contexto Físico e Social | 100 |
| Dimensões e Condições Físicas | 100 |
| Caracterização da população discente | 101 |
| O pessoal docente | 102 |
| Questões de Natureza Ética | 103 |
| Métodos de Recolha de Dados | 104 |
| As fontes de dados | 105 |
| Documentos produzidos pelos alunos | 105 |
| As Entrevistas | 106 |
| A Observação | 108 |
| Reuniões de trabalho colaborativo | 109 |
| Recolha Documental | 111 |
| Análise de Dados | 114 |
| Capítulo IV – Trabalho Colaborativo | 117 |
| A escolha da colaboração | 117 |
| Organização do Trabalho Colaborativo | 119 |
| A equipa de trabalho | 121 |
| Aspetos gerais do estudo | 123 |

| | |
|--|------------|
| Reuniões e aulas observadas/analizadas ----- | 125 |
| O Plano de Trabalho ----- | 126 |
| Primeira Fase ----- | 127 |
| Segunda Fase ----- | 130 |
| Terceira Fase ----- | 134 |
| Contextos de Recolha de Dados ----- | 137 |
| O contexto ----- | 137 |
| As Sessões de Trabalho Colaborativo ----- | 139 |
| As aulas de implementação das tarefas interdisciplinares ----- | 142 |
| Reflexão sobre as aulas de trabalho interdisciplinar ----- | 143 |
| A planificação das tarefas interdisciplinares ----- | 146 |
| Capítulo V – Isa ----- | 149 |
| A professora, a sua experiência pessoal e profissional ----- | 150 |
| Apresentação ----- | 150 |
| O trajeto profissional ----- | 152 |
| A interdisciplinaridade e a colaboração no seu percurso profissional ----- | 154 |
| O grupo e a escola ----- | 159 |
| A turma ----- | 160 |
| O Conhecimento Curricular ----- | 161 |
| O currículo e a professora ----- | 161 |
| A abordagem metodológica ----- | 169 |
| O Conhecimento processual da interdisciplinaridade ----- | 173 |
| A mudança proposta ----- | 173 |
| Os conteúdos, as conexões e os procedimentos ----- | 177 |
| As tarefas ----- | 180 |
| Tarefa Interdisciplinar (1ª Tarefa Comum)----- | 181 |
| A tarefa ----- | 181 |
| A implementação da tarefa em sala de aula ----- | 183 |
| A interação dos alunos com a tarefa/prática interdisciplinar da professora ----- | 191 |
| Tarefa Interdisciplinar Individual ----- | 202 |
| A tarefa ----- | 203 |
| A implementação da tarefa em sala de aula ----- | 205 |

| | |
|--|------------|
| A interação dos alunos com a tarefa/prática interdisciplinar da professora ----- | 211 |
| Tarefa Interdisciplinar (2ª Tarefa Comum) ----- | 219 |
| A tarefa ----- | 219 |
| A implementação da tarefa em sala de aula ----- | 220 |
| A interação dos alunos com a tarefa/prática interdisciplinar da professora ----- | 225 |
| O Conhecimento Instrucional e a Prática Letiva ----- | 230 |
| Características da ação prática da professora ----- | 230 |
| A Planificação das aulas ----- | 235 |
| A professora, a colaboração e a reflexão ----- | 243 |
| Capítulo VI – Anabela ----- | 251 |
| A professora, a sua experiência pessoal e profissional ----- | 252 |
| Apresentação ----- | 252 |
| O trajeto profissional ----- | 254 |
| A interdisciplinaridade e a colaboração no seu percurso profissional ----- | 257 |
| O grupo e a escola ----- | 263 |
| A turma ----- | 265 |
| O Conhecimento Curricular ----- | 266 |
| O currículo e a professora ----- | 266 |
| A abordagem metodológica ----- | 272 |
| O Conhecimento processual da interdisciplinaridade ----- | 277 |
| A mudança proposta ----- | 277 |
| Os conteúdos, as conexões e os procedimentos ----- | 283 |
| As tarefas ----- | 286 |
| Tarefa Interdisciplinar (1ª Tarefa Comum) ----- | 288 |
| A tarefa ----- | 288 |
| A implementação da tarefa em sala de aula ----- | 290 |
| A interação dos alunos com a tarefa/prática interdisciplinar da professora ----- | 298 |
| Tarefa Interdisciplinar (2ª Tarefa Comum) ----- | 308 |
| A tarefa ----- | 308 |
| A implementação da tarefa em sala de aula ----- | 310 |
| A interação dos alunos com a tarefa/prática interdisciplinar da professora ----- | 316 |
| Tarefa Interdisciplinar Individual ----- | 321 |

| | |
|--|------------|
| A tarefa ----- | 322 |
| A implementação da tarefa em sala de aula ----- | 323 |
| A interação dos alunos com a tarefa/prática interdisciplinar da professora ----- | 331 |
| O Conhecimento Instrucional e a Prática Letiva ----- | 337 |
| Características da ação prática da professora ----- | 337 |
| A Planificação das aulas ----- | 343 |
| A professora, a colaboração e a reflexão ----- | 351 |
| Capítulo VII – Conclusão ----- | 357 |
| Síntese do trabalho de investigação ----- | 357 |
| Conclusões do estudo ----- | 359 |
| 1ª Questão ----- | 359 |
| 2ª Questão ----- | 365 |
| 3ª Questão ----- | 373 |
| 4ª Questão ----- | 379 |
| O problema ----- | 387 |
| Considerações Finais ----- | 388 |
| Referências Bibliográficas ----- | 391 |
| Anexos ----- | 409 |
| Apêndices ----- | 439 |

Índice de Tabelas

Tabelas

| | |
|---|-----|
| Tabela 1: Calendarização/Síntese-Planificação Reuniões de Trabalho Colaborativo-- | 111 |
| Tabela 2: Síntese da Recolha de Dados ----- | 113 |
| Tabela 3: Aulas/tarefas interdisciplinares gravadas/analizadas ----- | 126 |
| Tabela 4: Calendarização/tópicos de discussão das sessões da Primeira Fase ----- | 128 |
| Tabela 5: Calendarização/tópicos de discussão das sessões da Segunda Fase ----- | 130 |
| Tabela 6: Calendarização das tarefas interdisciplinares individuais----- | 132 |
| Tabela 7: Calendarização, conteúdos e tópicos - tarefas interdisciplinares comuns --- | 133 |
| Tabela 8: Calendarização/tópicos de discussão das sessões da Terceira Fase ----- | 134 |
| Tabela 9: Contextos e atividades - Fases da colaboração/Recolha de dados ----- | 137 |
| Tabela 10: Calendarização/Aulas - Tarefas interdisciplinares gravadas e analisadas-- | 142 |
| Tabela 11: Fases das Tarefas interdisciplinares em sala de aula – Isa ----- | 241 |
| Tabela 12: Fases das Tarefas interdisciplinares em sala de aula – Anabela ----- | 348 |

Índice de Anexos

Anexos

| | |
|--|-----|
| Anexo 1 - Tarefa Interdisciplinar Comum1-Introdução ----- | 410 |
| Anexo 2 - Tarefa Interdisciplinar Comum1-Desenvolvimento ----- | 411 |
| Anexo 3 - Tarefa Interdisciplinar Comum2 ----- | 413 |
| Anexo 4 - Tarefa Interdisciplinar Individual – Anabela ----- | 416 |
| Anexo 5 - Tarefa Interdisciplinar Individual – Isa ----- | 420 |
| Anexo 6 - Plano de Aula - Geral ----- | 422 |
| Anexo 7 - Plano de Aula - Tarefa Interdisciplinar Comum1 – Anabela e Isa ----- | 423 |
| Anexo 8 - Plano de Aula - Tarefa Interdisciplinar Comum2 – Anabela e Isa ----- | 428 |
| Anexo 9 - Plano de Aula - Tarefa Interdisciplinar Individual – Anabela ----- | 432 |
| Anexo 10 - Plano de Aula - Tarefa Interdisciplinar Individual – Isa ----- | 435 |

Índice de Apêndices

Apêndices

| | |
|--|-----|
| Apêndice 1 - Guião da Entrevista Inicial ----- | 440 |
| Apêndice 2 - Guião da Entrevista Final ----- | 443 |
| Apêndice 3 - Guião da entrevista pré aula ----- | 446 |
| Apêndice 4 - Guião da entrevista pós aula ----- | 447 |
| Apêndice 5 – Guião do relatório de aula ----- | 448 |
| Apêndice 6 - Guião para observação de aulas ----- | 449 |
| Apêndice 7 - Guião da Sessão de Trabalho Colaborativo (exemplo) ----- | 450 |
| Apêndice 8 - Plano de trabalho ----- | 451 |
| Apêndice 9 - Calendarização e Planificação – Reuniões de Trabalho Colaborativo ----- | 454 |

Capítulo I

Introdução

No decorrer deste capítulo descrevem-se, de forma sucinta, algumas das razões que levam à concretização deste estudo. Assim sendo, apresentam-se as motivações, quer profissionais, quer pessoais, que justificam a sua realização, caracterizando-se, em termos gerais, o contexto e a sua pertinência, a sua problematização, os objetivos e as suas questões, descrevendo, por fim, a estrutura e conteúdo do trabalho. Neste sentido, o capítulo organiza-se da seguinte forma:

Contexto e pertinência do estudo;
Problema, objetivos e questões;
Organização.

Contexto e pertinência do estudo

Ao longo dos anos em que já lecionei Matemática e Ciências, fui-me interessando cada vez mais pela mudança educativa que a prática interdisciplinar pode proporcionar, aplicando, em sala de aula, algumas experiências de articulação entre as duas disciplinas, dentro das limitações que me eram impostas, muitas vezes pelos órgãos de direção, horário escolar atribuído e gestão programática definida. Procurando desafios capazes de redefinir a natureza da minha ação prática, quer nos seus princípios, estrutura e abordagem, quer na interação disciplinar, quando me encontro no meu espaço de ação procuro uma filosofia diferente de integração dos conteúdos,

implementando, quando possível, processos de trabalho que permitam afastar-me da visão estagnada do ensino das duas disciplinas.

Com a necessidade de redefinição das práticas, diante de um propósito de mudança no paradigma adotado e como professor de Matemática e Ciências, ao analisar esta situação, preocupa-me a natureza das interações que o professor procura estabelecer entre os saberes das duas disciplinas no seu espaço de ação e aquilo que estas podem facultar à sua prática e conhecimento profissional. Além disso, interessa-me compreender como é que, no modelo atual de pressupostos pouco direcionados para a articulação entre as duas disciplinas, os professores a podem integrar, implementar e refletir. Por tal, novos desafios educativos podem ser colocados ao professor do 2ºCiclo, variante Ciências e Matemática.

Para autores como Gimeno (2000); Moraes e Neves (2009); Moreira (2010) e Roldão (2013), o processo de ensino e aprendizagem pode ser catalisador de um conjunto de interações potencialmente promotoras de conhecimento entre professores e alunos, frisando que, o desafio que circunda a atividade ensinar apresenta-se como um processo complexo, multidimensional e de contextos particulares, que de uma forma direta ou indireta poderão convergir para a adoção de determinados objetivos e características do paradigma de ensino adotado.

Compreende-se então, neste contexto, que pode ser importante focar a ideia da problematização da prática interdisciplinar do professor, pelo que, a presente investigação procura entender de que forma a interdisciplinaridade entre Ciências Naturais e Matemática, no 2ºCiclo, através de propostas de tarefas comuns às duas disciplinas, contribui para a evolução das práticas letivas das professoras, das suas conceções e do seu conhecimento profissional. Assim sendo, para o desenvolvimento desta investigação, são escolhidos dois estudos de caso.

Shulman (1986); Sowder (2007); Pontes e Nunes (2010) e Ponte (2011) referem que a necessidade de mobilização de saberes profissionais, as interações que se devem estabelecer entre o conhecimento profissional dos professores, a confluência das suas experiências, contextos de trabalho e modelos metodológicos adotados e o reconhecimento de um conhecimento específico para ensinar, entre outros aspetos, são algumas das condições que impõem ao professor uma necessária mudança ao nível do seu desempenho profissional, devendo estas ser encaradas como um desafio complexo e exigente mas, ao mesmo tempo, aliciente na vertente profissional e pessoal.

Como tal, numa conceção atual do ensino de Ciências e Matemática que se caracteriza ainda como demasiado contextualizada pela pouca flexibilidade disciplinar e algo distante da realidade do aluno, centrando-se, em muitas ocasiões, apenas e só, numa transmissão de conteúdos pouco maleável e pouco desafiante no tempo e espaço, compreende-se perfeitamente que um modelo assim, no espaço sala de aula atual, é efetivamente insuficiente para uma aprendizagem potencialmente integradora de diferentes e importantes saberes para o aluno.

Neste quadro, e compreendendo a necessidade de readaptação do conhecimento profissional do professor aos contextos que envolvem a sua ação prática, novos desafios e questões se preconizam na construção de uma nova identidade profissional, alicerçada na produção de um modelo de trabalho interdisciplinar. Neste sentido, surge a necessidade de propor uma possibilidade de transformação do trabalho do professor de Ciências e Matemática, quer na complexidade e exigência da proposta pedagógica, quer ao nível da sua prática diária, quer, também, ao nível das interações estabelecidas, que pudesse vencer a fragmentação disciplinar ainda existente.

Para tal exigência pedagógica, compreende-se e aceita-se que é explicitamente fundamental um forte sentido profissional do professor, por exemplo, ao nível da problematização da sua ação prática, do seu conhecimento profissional e adoção de um conjunto de novas referências metodológicas para um ensino necessariamente mais diferenciado e próximo do aluno, através de uma flexibilização disciplinar, em prol de uma aprendizagem que possa ter mais conteúdo para o aluno, tal como preconizam Gimeno (2000); Roldão (2010) e Serrazina (2013). Neste sentido, a proposta apresentada pretende estimular os professores para a construção colaborativa de tarefas interdisciplinares que possam ser exploradas pelos alunos como desafios de articulação disciplinar, sendo, assim, possível reconhecer alguns aspetos do ensino e aprendizagem que se pretende compreender, tais como, entre outros, o papel do professor na sua ação didática interdisciplinar, as suas conceções e as consequências destas na evolução do seu conhecimento profissional.

Há já algum tempo que a articulação disciplinar é algo previsto, ao nível das duas disciplinas, quer nos Planos de Turma, Projetos Educativos e, até pelo Currículo Nacional do Ensino Básico¹: Competências Essenciais (DEB, 2001). No entanto, apesar

¹ O Currículo Nacional foi revogado pelo despacho nº 17169/2011, de 23 de dezembro.

de referenciada, a interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática não tem sido uma prática muito valorizada no ensino destas duas disciplinas.

Tomando este facto como referência, tendo presente que a ação do professor decorre num espaço cada vez mais sujeito a influências exteriores, e aceitando a urgência de mudanças nas práticas educativas, as quais devem ser reajustadas à realidade do aluno e do próprio professor, em consonância com os desafios que se lhes colocam, é importante criar condições que possam catalisar a motivação profissional e a mudança de mentalidades, no sentido da compreensão e indispensabilidade da elaboração de um novo modelo de ação pedagógica e metodologias colaborativas de trabalho. Entende-se que esta mudança atitudinal sugere uma alteração de perspetivas e conceções do professor, que se querem sustentadas por um estudo que tem por objetivo propor e acompanhar o desenvolvimento da implementação de tarefas interdisciplinares no seu espaço de ação.

Este, do meu ponto de vista, apresenta-se como um contexto metodológico adequado, de vertente colaborativa, onde professores assumem um papel ativo na criação de tarefas interdisciplinares, na reflexão do seu trabalho e do trabalho dos outros, e, conseqüentemente, na reconstrução do seu conhecimento profissional e adoção de práticas educativas diferentes. Portanto, neste estudo, a colaboração entre pares apresentar-se-á como suporte da mudança pretendida, sendo imprescindível para ser alcançada uma nova compreensão do professor, ao nível da ação prática, da gestão do tempo escolar e da produção de condições de trabalho que permitam uma prática mais reflexiva, colaborativa, de partilha de ideias e métodos, numa perspetiva de total disponibilidade, tal como salienta Roldão (2010).

Na estratégia assumida e que se propõe, sendo claramente compreendida a urgência da sua aplicabilidade no espaço de produção da ação, a reorganização da abordagem ao currículo por parte de professores e aos programas das disciplinas que o complementam, torna-se fundamental impulsionar e desenvolver, uma prescrição e interpretação do currículo mais flexível, e que aponte para a perceção das necessidades teóricas e práticas do desenvolvimento de um conhecimento cada vez mais atualizado, o que pode determinar formas de reorganização e gestão diferentes, em rutura com uma análise limitada dos mesmos, ideia que se identifica com Eyng (2010); Pacheco (2011); Morgado (2011) e Bonifácio (2014).

Por isso, sendo professor do 2º Ciclo e professor de Matemática e de Ciências Naturais, sinto que existem várias lacunas ao nível da interdisciplinaridade entre estas duas disciplinas, as quais devem ter vários elos de ligação no processo ensino aprendizagem, podendo estes, a acontecerem através de propostas de tarefas interdisciplinares, serem um impulsionador de mudança ao nível das práticas e evolução de conhecimento do professor.

Sendo assim, atendendo a uma nova realidade social, às interações estabelecidas hoje em dia pelos alunos nas nossas salas, aos seus interesses e realidades envolventes, para a concretização de um contexto de trabalho interdisciplinar sólido e significativo, tanto para o aluno, como para o professor, parece importante atender à necessidade de reorganização de alguns dos conteúdos dos programas de Ciências e Matemática do 5ºano, numa perspetiva de articulação disciplinar, enquanto possibilidade de construção de conhecimento articulado e regulação da interação da ação interdisciplinar, assim como, implementar tarefas interdisciplinares que possam suportar métodos e estruturação da ação pedagógica diferentes.

Para Martins (2011), apesar de já se identificar alguns esforços para uma mudança na compreensão crítica da realidade e, assim, de práticas de ensino que possam impulsionar alterações no campo de gestão pedagógica do professor, ainda persistem diferenças no processo que vai desde a compreensão concetual e relacional do que se pensa fazer e aquilo que é efetivamente aplicado e disponibilizado pelo professor em sala de aula. Sob este ponto de vista, o estudo realizar-se-á aceitando-se que o conhecimento do professor pode influenciar diretamente e de forma significativa, tudo o que desenvolve e implementa no seu espaço ação e, conseqüentemente, a sua evolução profissional, pois entende-se que o conhecimento do professor relativo à interdisciplinaridade e conteúdos programáticos, pode definir o tipo de tarefas interdisciplinares que serão propostas.

Neste âmbito, julga-se pertinente perguntar: O que será realmente importante ter em consideração no ensino e aprendizagem interdisciplinar entre Matemática e Ciências? Que aspetos devem ser realçados dos conteúdos das duas disciplinas, de modo a criar contextos articulados e motivadores para os alunos? Como desenvolver metodologias capazes de proporcionar a construção de conhecimento interdisciplinar para o aluno e evolução do conhecimento profissional do professor? Que atitudes e capacidades exige a interdisciplinaridade ao professor?

Atualmente, as possíveis conexões a estabelecer entre as áreas do saber e conhecimento, nomeadamente, a procura de metodologias que possam proporcionar experiências de ensino moldadas por uma articulação disciplinar são aspetos cada vez mais referenciados pelos documentos orientadores das práticas e do próprio currículo.

Martins (2011); Marcelo (2009b); Galvão, Reis e Freire (2006); Ponte (2011); Domingos (2010) e o próprio Currículo Nacional do Ensino Básico²: Competências Essenciais (DEB, 2001), (que do meu ponto de vista, embora revogado, continua a ser uma referência de trabalho, análise e orientação válida, assente em pressupostos pedagógicos e científicos concretos, atuais, de acordo com a realidade do aluno, sobre o ensino em geral e de Matemática e Ciências, em particular), aconselham à necessidade de desenvolver, para os alunos, propostas de trabalho que possam estabelecer relações de articulação entre saberes diferentes, práticas estas que, e segundo as mesmas fontes, podem permitir um ensino mais próximo do aluno e motivador de aprendizagens transversais capazes de incutir competências de elevado grau cognitivo.

Portanto, refletir a prática da interdisciplinaridade entre as diferentes áreas do saber, particularmente, entre as áreas disciplinares de Ciências e Matemática, estabelecendo relações de conexão entre os seus conhecimentos específicos, partilhando ideias articuladas e diálogos interdisciplinares possíveis, procurando influências recíprocas em cada conhecimento particular, será, a par de outros, um objetivo específico do estudo, no qual, a colaboração entre pares se apresenta como contexto de trabalho. Pretende-se, então, estabelecer entre os professores participantes, um conjunto de interações que poderão caminhar para uma reestruturação de práticas, envolvendo a reflexão sobre o trabalho interdisciplinar e sobre a sua influência, quer na ação, quer no conhecimento profissional e disciplinar.

Neste contexto de procura da promoção de novas perspetivas profissionais, o professor sujeita-se à necessidade de se dispor a um conjunto de exigências, que poderão passar pela partilha de saberes de ambas as áreas disciplinares, reflexão sobre uma gestão programática interdisciplinar necessária, reorganização dos programas das duas disciplinas de modo a conjugarem as propostas de tarefas interdisciplinares, mediação de propostas de trabalho capazes de impulsionar transformação cognitiva e atitudinal e comprometimento na procura da melhoria na qualidade de ensino.

² O Currículo Nacional foi revogado pelo despacho nº 17169/2011, de 23 de dezembro.

Segundo Cachapuz (2004), pensar e refletir a temática da prática do professor e de todos os pressupostos que a envolvem, assim como, as questões metodológicas a ela inerente, torna-se fundamental contribuir para que tal aconteça, pois, segundo o autor, existem práticas pedagógicas mais perspetivadoras de novos contextos e capazes de construção de saberes de modo mais significativo, vislumbrando-se esta necessidade de mudança concetual, como um trabalho complexo, favorecedor de processos exigentes e integrador de múltiplas possibilidades pedagógicas.

Roldão (2010) ressalva que para que a mudança de práticas ocorra, esta deverá ser encarada pelos intervenientes como possível de ser alcançada e, conseqüentemente, apelar à ampliação de competências profissionais, devendo estes terem subjacente que essa mudança dependerá sempre da capacidade de cada um entender e participar no processo e adotar novos padrões de trabalho, podendo estes serem alicerçados numa nova identidade do professor, em que são influentes o trabalho colaborativo, a reavaliação de prioridades e a reorientação de práticas profissionais.

Nesta perspetiva, um dos aspetos fundamentais do estudo sustenta-se na problematização, apoio e viabilização de situações de trabalho entre professores capazes de promover uma possível evolução profissional, através da constituição de um grupo de trabalho colaborativo, não limitado apenas a questões de ordem técnica e didática, mas também questões de natureza contextual e experiencial, como forma de proceder a mudanças de organização e gestão do trabalho disciplinar, de modo a criar condições à exploração da interdisciplinaridade e sua reflexão. Esta abordagem colaborativa proposta subentende um conjunto de objetivos de trabalho com propósitos comuns a todos os intervenientes, assentes numa cultura conjunta de análise, reflexão e avaliação das práticas interdisciplinares a desenvolver.

Ponte e Oliveira (2002); Sowder (2007); Ponte e Nunes (2010) e Ponte, Quaresma e Branco (2012) destacam que os saberes e competências necessários alcançar por parte do professor, de modo a gerar, enquanto profissional, mecanismos integradores de um ensino mais qualificado, capaz de maximizar o seu potencial, envolvido de conhecimento profissional mais atual, espontâneo e sustentado por relações de trabalho apoiadas nas interações entre os próprios profissionais, não podem passar só pelo mero campo teórico do conhecimento, mas também por aspetos da natureza prática do conhecimento profissional, pelo que é essencial desenvolver um

trabalho apoiado numa dimensão coletiva de partilha de saberes e competências, tanto do ponto de vista da teoria, como da sua aplicação prática na ação.

No âmbito específico do conhecimento profissional do professor, este estudo pretende que o papel do docente na estruturação do seu conhecimento assuma particular importância, embora se compreenda que a relação entre interdisciplinaridade, prática pedagógica e conhecimento profissional seja ainda um campo que necessita de ser melhor explorado e refletido. Trata-se, portanto, do meu ponto de vista, de uma área de estudo necessária e interessante, quer a nível pessoal, quer profissional, pois entendo que a interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática, pelas suas potencialidades, pode ter um papel importante nos objetivos preconizados e a alcançar, ao nível do conhecimento profissional do professor.

Gimeno (2000, p.207) aponta que todo “o processo que envolve a prática letiva do professor e, assim, o seu próprio conhecimento profissional, ou seja, o conteúdo da prática, estrutura-se a partir da análise do tipo de tarefas que são propostas ao aluno, da sua aplicação em sala de aula e avaliação do conteúdo de aprendizagem que as mesmas podem ter gerado”. Neste sentido, e de acordo com o mesmo autor, “uma tarefa pode regular a prática do professor, pois conjuga e gere toda uma sequência de aula que pode resultar numa aprendizagem ativa do aluno, promove a interação de saberes entre alunos e entre o aluno e o professor, a qual proporcionará um processo de ensino e aprendizagem de dois sentidos” (Gimeno, 2000, p.209).

Mas a proposta de tarefas, só em si, não caracteriza toda a prática letiva do professor. Estas, segundo Menezes e Ponte (2006); Alonso (2013) não são o único veículo de criação de aprendizagens, pois a tarefa, em si, dependerá muito do que o professor poderá fazer com ela, em termos da sua abordagem e exploração, já que uma boa tarefa poderá deixar de o ser, se o professor não conseguir motivar os alunos para tal.

Ponte (2003), em relação à tarefa e sua utilidade pedagógica, refere que, em sala de aula, a tarefa que foi pensada, adequada e mobilizada para ser um desafio cognitivo num dado contexto, pode, de um momento para o outro, tornar-se em algo disfuncional, desmotivador e capaz de conduzir o aluno a um efetivo desinteresse. Neste sentido, Ponte (2003); Ponte, Quaresma e Branco (2012); Alonso (2013) indicam que, na organização do processo educativo, o professor, através de relações pedagógicas eficazes, deve alcançar uma criteriosa escolha da tarefa a propor ao aluno, não só no seu

grau de complexidade cognitiva, como de exigência, mas, também, ao nível dos conteúdos que envolve, utilidade dos mesmos e aprendizagens subjacentes a realidades identificadas pelos alunos. Considera-se que um propósito caracterizado desta forma pode funcionar e estimular a aprendizagem, viabilizando-se, assim, a construção de conhecimento e desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Parece-me assim pertinente procurar compreender como é que a proposta de planificação e organização de tarefas interdisciplinares, em trabalho colaborativo, pode reordenar a prática interdisciplinar do professor, as suas interações em sala de aula, a aprendizagem dos alunos e como é que estas se refletem na evolução do seu conhecimento profissional. É, portanto, neste contexto pedagógico de proposta de tarefas interdisciplinares, que surge este estudo onde, por um lado, se pretende analisar uma diferente conceção de conhecimento para ensinar Ciências e Matemática através da interdisciplinaridade e, por outro lado, se procura entender como é que esse conhecimento influencia a prática do professor através do uso das tarefas interdisciplinares.

Para Ponte, Quaresma e Branco (2012); Kelchtermans (2009); You e Kulm (2008); Luttenberg e Bergen (2008); Ponte (2003) só com uma atitude pedagógica centrada no conhecimento da ação, conhecimento claro e flexível do conteúdo disciplinar, colaboração entre pares, reflexão do seu trabalho e do trabalho dos outros, numa perspetiva de partilha de saberes, contextos e experiências, quer a nível individual, quer de grupo, no decorrer da preparação da sua ação prática, nomeadamente, no momento de contextualizar a construção da tarefa, é que os professores poderão propor ao aluno tarefas apropriadas à construção de conhecimento significativo, próximo da sua realidade e útil não só ao nível cognitivo, como também ao nível prático, proporcionando assim, ações de interesse e aprendizagens mútuas.

Nesta ótica de argumentos e ideias, este estudo propõe, assim, um contexto de trabalho colaborativo, onde a interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática poderá apresentar-se como uma metodologia de trabalho capaz de gerar contextos cognitivos e contextos práticos diferentes, embora se subentenda que, para tal, a tarefa interdisciplinar urge ser trabalhada colaborativamente e será fundamental compreender a interpretação de interdisciplinaridade que se pretende para o estudo.

A necessidade de alcançar uma visão de interdisciplinaridade adequada ao estudo e que envolva conhecimento das duas disciplinas, apresenta-se como um desafio

aliciante, mas, ao mesmo tempo, inquietante, dada a indispensabilidade que se impõe de um esforço comum de todos os participantes no estudo. Esta opinião e necessidade profissional prende-se com o reconhecimento da emergência de um novo posicionamento do professor em sala de aula, impor e justificar a procura de respostas para uma abordagem interdisciplinar das duas disciplinas, a qual pode ser muito útil e responder aos desafios que se colocam ao professor de Ciências e Matemática, à sua ação prática, ao seu conhecimento e aos princípios que possam promover a sua evolução.

Para Pombo (2005); Japiassu (2006); Roldão (2010) definir interdisciplinaridade não é tarefa fácil, não existindo, na prática pedagógica, consenso sobre o que é interdisciplinaridade e o que identifica a prática interdisciplinar. Não sendo algo de interpretação estável, Pombo (2005); Paviani (2008); Moreira (2010) referem que a sua utilização e contextos têm sido múltiplos, com enormes formas de utilização na ação, pelo que asseguram que mais importante do que procurar entender a distância que por vezes existe entre o conceito e a prática, será reconhecer a importância que pode ter um processo crescente de integração e interação interdisciplinar na prática do professor, compreendendo-o como um conjunto passível de múltiplas variações entre o seu conceito e a sua aplicação prática.

Hartman e Zimmermann (2007); Fazenda (2008) entendem que trabalhar sobre a interdisciplinaridade implica incertezas, procura de caminhos alternativos, trabalhar hipóteses, preparar abordagens metodológicas adaptadas à interpretação feita do seu conceito, significando isto que a atividade interdisciplinar deve ser encarada pelo professor como um processo de natureza complexa, rigoroso, controverso, que precisa de ser bem assimilado e para o qual é fulcral desenvolver, ao nível pedagógico, capacidades de comunicação, argumentação e de ação.

Paviani (2008) indica que a interdisciplinaridade pode ser nivelada, pelo professor, de modos diferentes, ou seja, pode ser trabalhada ao nível da partilha de conceitos e conhecimentos entre disciplinas, trabalhada através de interações entre a teoria e a abordagem escolhida para a sua interpretação, ou então orientada em função do objetivo e do processo, mas sempre com a sistematização de novos conhecimentos como horizonte profissional. Neste contexto, Nakayama (2009) sugere que, num primeiro trabalho interdisciplinar, a preparação do professor deverá ser de natureza colaborativa, de partilha de saberes práticos e interpretações da prática, num processo

crescente de colaboração, intercâmbio de conhecimento disciplinar próprio e interação de saberes disciplinares, de modo a concretizar o trabalho interdisciplinar na posterior ação.

Sendo assim, neste estudo de índole interdisciplinar, será reconhecida, analisada e refletida, a interpretação de cada participante sobre o conceito e sobre o modo como pensa aplicá-lo e desenvolvê-lo no âmbito da articulação disciplinar entre Ciências e Matemática, tomando, como linha orientadora, a experiência profissional de cada professora e a possibilidade de se refletir a interdisciplinaridade como um processo para alcançar uma ação prática e conhecimento profissional mais unificados, com vista a um entendimento e envolvimento interdisciplinar comum a todos. No entanto, para esta mudança de abordagem pedagógica que se sugere, torna-se fundamental identificar e problematizar os conhecimentos, as competências e a agilidade atitudinal das professoras, a disponibilizar nos diferentes momentos e dimensões do processo, nomeadamente, ao nível do paradigma adotado, perante a perspectiva de se modificar a estrutura normal da sua ação prática.

Esta mudança, de acordo com Guimarães (2008), pode, preferencialmente, passar pela concretização de uma metodologia de trabalho interdisciplinar, nos momentos que envolvem a ação (antes, durante e depois), contextualização dos conteúdos com a realidade dos alunos e, circundados por uma tarefa que articule áreas disciplinares distintas e mobilize a valorização de um trabalho de automatismos de intercâmbio de conhecimentos, de modo a estabelecerem-se conexões entre conteúdos que reúnam conhecimento de diferentes áreas do saber. Segundo os autores, a abordagem interdisciplinar representa um grande desafio para o professor, capaz de refletir uma mudança de atitudes, novas concepções do conhecimento e maior dinamismo profissional.

Considera-se, então, muito pertinente estabelecer conexões entre as áreas disciplinares de Matemática e Ciências e trabalhar conteúdos das duas disciplinas de modo articulado, desenvolvendo, para tal, tarefas interdisciplinares e estimulando as professoras para um trabalho interdisciplinar continuado, tendo em vista o desenvolvimento de novas competências no campo de ação interdisciplinar. Por outro lado, entende-se como importante, ao nível do trabalho interdisciplinar colaborativo, perceber as diferenças, as possibilidades de trabalho e as dificuldades inerentes a um processo de gestão programática de exploração da articulação disciplinar entre as

professoras, pelo que existe motivação pessoal em compreender as práticas letivas dos professores ao nível deste tipo de trabalho e entender como podem evoluir.

Para além disto, a escolha deste tema centra-se também no interesse pelo mesmo, tanto a nível pessoal, como profissional, dado ser professor de ambas as disciplinas, na reflexão que tenho realizado da minha prática, dos seus pressupostos e da necessária mudança de mentalidades, assim como na dificuldade que existe em lecionar Matemática e Ciências, adotando uma abordagem metodológica interdisciplinar que procure ligações entre as duas disciplinas e, ao mesmo tempo, num contexto colaborativo entre professores.

Neste sentido, a reflexão, no estudo, pode permitir estabelecer a conexão imprescindível entre conhecimento e prática, podendo apresentar-se como a atividade que pode proporcionar pressupostos de evolução, ao nível do conhecimento profissional do professor e da mudança da sua ação pedagógica, devendo substanciar-se nas ações, experiências concretizadas na ação e atitudes pedagógicas que são escolhidas para todo o processo subjacente à prática (Menezes & Ponte, 2006; Sowder, 2007; Kelchtermans, 2009).

Stein e Smith (2009) sugerem que não chega, ao professor, abordar a sua prática de modo meramente informal e sem um exercício de reflexão sobre a mesma. Pelo contrário, e de acordo com os mesmos autores, se o professor criar um ambiente de saudável reflexão e interação entre pares, pensada e incisiva, partilhada e discutida, poderá reconduzir a sua atitude pedagógica para uma evolução de práticas e saberes profissionais, pelo que, consciencializar a importância de se ensinar o que realmente faz a diferença, com metodologias que possam despertar interesse através de tarefas que possam conjugar saberes de áreas distintas, num contexto interdisciplinar, com coerência de discursos e de ação, certamente conduzirá a contextos de uma maior heterogeneidade de abordagens metodológicas, prescrição dos programas e evolução do seu conhecimento profissional.

No entanto, a mudança de paradigma só será uma realidade se, ao nível curricular e programático dos programas das duas disciplinas, o professor conduzir a sua ação reflexiva e prática baseada em pressupostos da necessária alteração de conceções e contextos da sua ação prática, pelo que, a implementação de uma ação prática interdisciplinar só será uma certeza, se a sua ação for redirecionada no sentido da evolução do seu conhecimento e dos seus procedimentos de organização,

substanciada por contextos capazes de renovar o seu próprio trabalho, sendo importante promover a colaboração e partilha de conhecimento entre pares (Galvão, Reis & Freire, 2006).

Assim sendo, com este estudo pretende-se apostar numa premissa de mudança do processo prático de ação do professor, a qual pode ser produto do potencial da reflexão e auto consciencialização, que acontecerá ao nível do contexto colaborativo do trabalho interdisciplinar que é proposto, pois, orientando-se este estudo para a colaboração entre professores, mas também para a individualidade do seu pensamento, da sua análise, da sua experiência profissional, do seu conhecimento e da sua atitude prática, que acontecerá certamente nas reuniões de trabalho colaborativo que existirão ao longo do ano letivo, a reorientação da sua ação prática poderá acontecer, permitindo, também, o aprofundamento do seu conhecimento profissional, ao nível interdisciplinar, o que preconiza, por exemplo, Roldão (2010).

Cachapuz, Praia e Jorge (2002) destacam que a existir esta possibilidade de flexibilização ao nível do trabalho prático do professor e teórico (programas), com uma autonomia suficiente de manobra e controlo de variáveis do processo ensino e aprendizagem, a mudança tornar-se-á possível e muito mais próxima do aluno. Os autores ressaltam que esta mudança só será verdadeiramente completa se a colaboração existir, assim como a partilha de conceitos ideológicos entre os responsáveis diretos da ação, de ideias inovadoras de gestão do currículo e do discurso pedagógico, ou seja, os professores.

Galvão, Reis e Freire (2006) salientam que, na realidade atual que envolve o professor e o aluno, a ativação da evolução do conhecimento profissional do professor terá que ser uma consequência dessa realidade, devendo-se assumir, as possíveis vantagens, mas, também, os riscos que tal mudança pode trazer. Hargraves, Earl, Moore e Manning (2001) referem que, se a consciencialização intrínseca da mudança não acontecer, o professor não poderá agir sobre o seu campo de ação de modo eficaz, pensado e ponderado, pois a mudança terá que primeiro ocorrer ao nível daquilo que pensa sobre a ação e como age sobre a ação.

Explicitar a utilidade do ensino ao aluno e explorá-lo de forma estratégica, é muito valorizado para Cachapuz, Praia e Jorge (2004). Para estes autores, para além da prescrição do currículo de forma diferente, e do cuidado na escolha de metodologias para o efeito, questionar o para quê apresenta-se como parte integrante do que é descrito

anteriormente, por parte do professor, pelo que, encontrar novas formas de impulsionar o para quê, surge como o desafio que se coloca ao professor.

Para este estudo parte-se do princípio que a transfiguração da ação do professor depende do que os professores participantes no estudo considerarem dela, dela fizerem e como a irão arquitetar, pelo que toda a mudança que se possa propor estará centrada e dependerá das estratégias que, em trabalho colaborativo, serão definidas pelo grupo de investigação. No meu entender, as estratégias propostas só poderão ter consequências positivas para o desenvolvimento de uma ação prática diferente se conseguirem auxiliar uma mudança de atitude do professor em todo o processo de preparação dessa ação.

Tal como refere Guimarães (2008), se na preparação da sua prática, o professor definir diretrizes bem organizadas e articuladas de construção do saber alicerçadas numa base de exigência, relações disciplinares, rigor cognitivo e processos pedagógicos de ativação do saber, a mudança de práticas pode ser uma realidade. É este um dos pressupostos em que assenta o estudo aqui proposto, tanto que, nesta linha de pensamento, também Morais e Neves (2009) acreditam que todo o processo ensino e aprendizagem pode e deve estar imerso em interações disciplinares e dos seus conhecimentos, podendo a interdisciplinaridade ter um papel fulcral na integração de conhecimento articulado no ensino das Ciências e outras áreas do saber.

Neste sentido, o que se propõe também com este estudo, é a necessidade que tenho vindo a sentir cada vez mais, no espaço escolar, mais concretamente, no grupo disciplinar a que pertenço, de, por um lado, criar uma cultura de reflexão com os meus pares sobre a situação profissional atual e o futuro que se pretende, enquanto profissionais da área de Ciências e Matemática e, por outro, desenvolver um espaço de contextualização da fulcral interação de saberes entre estes professores, na tentativa de visar a introdução de uma mudança de prática, ao nível interdisciplinar entre as duas disciplinas.

De acordo com Galvão, Reis e Freire (2006), o professor deve ter a capacidade de instruir-se de saberes úteis, pois a ação de hoje, em sala de aula, exige que o mesmo adote uma postura flexível e aberta à opinião dos outros, à experimentação e aceitação da interação dos seus conhecimentos, em prol da sua evolução profissional e da utilidade desse conhecimento que ensina. Pacheco (2011) realça que para um ensino envolto de significados, constituído por um conjunto de características que integrem relevância e pertinência para ajudar o aluno a compreender a realidade que o envolve, o

desenvolvimento de atividades fundamentadas em realidades concretas, significativas e apropriadas ao contexto, apresenta-se como uma importante atitude de diagnóstico da ação preconizada pelo professor, tal como indica também Reis (2008).

Como tal, subentende-se, ao longo do estudo, que apenas e só a adoção intelectual da mudança pretendida pelos professores, que se propõe ao nível de uma prática interdisciplinar, não garante só por si um caminho de sucesso. Será fundamental o professor incorporar também as ideias e os princípios do estudo a um nível atitudinal, para alicerçar as suas propostas pedagógicas em contextos próximos de realidades perceptíveis aos alunos.

Cachapuz, Praia e Jorge (2002) defendem que a educação deverá seguir uma cultura de aprendizagem ativa, em contradição com a pura instrução. Já para Perrenoud (2002) a mudança, para ocorrer, sujeita-se a um conjunto de aspetos que se pretendem transformar. Esta nunca acontecerá se o professor não se envolver de um modo profissional e competente. Morgado (2005), sobre o mesmo assunto, refere que o novo paradigma de ensino que se quer como referência atual, só pode acontecer se o professor tiver a capacidade de, colaborativamente, ativar um trabalho de interação entre pares, ao nível do conhecimento profissional, metodologias e propostas de atividades que possam potenciar todo o processo de ensino e aprendizagem. Cabe, ao professor, a responsabilidade de promover as condições pedagógicas que possam permitir a possibilidade real de suprimir eventuais dificuldades que possam advir desta necessidade de mudança.

Percebe-se, pois, que só com trabalho colaborativo é que será possível, ao professor, assumir um papel de ator ativo da e na ação, através de uma participação concreta de partilha, de análise, de objetivação, construção e/ou reconstrução de metodologias, organização de saberes e conhecimentos, possibilitando, assim, a sua evolução profissional (Menezes & Ponte, 2006).

Neste contexto, o estudo pretende também ter como pressuposto a realidade do seu ator principal, ou seja, o professor. Tratar-se-á, por consequência, de envolver a mudança que se deseja em torno da necessidade de compreender toda a conjuntura à volta da realidade prática das professoras participantes, como base de trabalho, para que a mudança proposta não seja encarada como um problema, mas, sim, como um desafio objetivo e desejável.

No entanto, entende-se que podem ocorrer dificuldades próprias, que uma mudança pretendida ao nível da implementação de um trabalho interdisciplinar pode colocar às professoras, à interpretação e ao entendimento da mesma, tais como, por exemplo, a estrutura organizacional do trabalho estar dependente também do órgão de gestão da escola, a colaboração entre pares sujeitar-se à capacidade de trabalho conjunto das professoras participantes, possíveis graus de satisfação e motivação e, entre outros, níveis diferentes de capacidade de funcionamento interdisciplinar das professoras.

Para Stein e Smith (2009), a colaboração deve ser um hábito organizacional do trabalho do professor que, a ser adotado, tem um conjunto de potencialidades para que a mudança se apresente como uma realidade concreta e não algo que apenas se deseja ao nível da prática. Esta perspetiva é fundamentada pelos possíveis ambientes pedagógicos que se podem criar para os alunos, quando se tem subjacente um trabalho de análise intrínseca da nossa prática e da prática dos outros, de intervenção pedagógica no conhecimento do professor e na construção de novas realidades de ação.

Sendo assim, aceita-se que o conhecimento profissional do professor pode evoluir, sendo este o conhecimento que organiza e orienta a sua ação e que pode reestruturar-se com a sua aplicação em situações concretas e diferenciadas da mesma (Elbaz, 1983). Esta explicitação só acontece se, de acordo com Llinares e Krainer (2006), o conhecimento for discutido, mobilizado e construído, em função da proposta de determinadas experiências e reflexões profissionais sobre as práticas de ação, enfatizando o que efetivamente ocorre com recurso a contextos colaborativos de trabalho entre professores (Ruthven & Goodchild, 2008).

Neste sentido, com o estudo, pretende-se compreender procedimentos profissionais do professor num contexto de trabalho colaborativo, ao nível da sua ação, procurando entender as suas conceções e de que modo estas podem influenciar uma prática interdisciplinar. Para além disto, ao estudar-se as conceções das professoras, subentende-se que estas são intrínsecas ao conhecimento profissional, pelo que surge fundamental refletir e compreender colaborativamente a sua natureza, a sua estrutura e os processos para a sua aplicação e evolução na ação.

Para corroborar a importância que a colaboração pode ter em todo este processo de mudança de atitude pedagógica e alteração de práticas, refere-se que o documento intitulado como o Estatuto da Carreira Docente, de novembro (2006), expressa

claramente que o professor deve estar envolvido num trabalho de partilha de saberes entre colegas, promotor de evolução do conhecimento profissional:

“(...) No programa do XVII do governo constitucional... o trabalho organizado dos docentes nos estabelecimentos de ensino constitui o principal recurso de que dispõe a sociedade portuguesa para promover o sucesso dos alunos (...)”.

“(...) o governo interpretou a necessidade de profunda alteração do ECD... em primeiro lugar, trata-se de promover a cooperação entre professores e reforçar as funções de coordenação, pois o seu trabalho... não pode ser individualizado (...)”.

Em resumo, a expectativa deste tipo de trabalho visa beneficiar profissionalmente os seus participantes, promover novos olhares para a ação prática de Ciências e Matemática e valorizar a aquisição de um conhecimento profissional específico, através da promoção da interdisciplinaridade entre as disciplinas, podendo e devendo, cada um, desempenhar o seu próprio papel, impelidos por um comprometimento de construção comum do saber, ao nível da ação prática, que envolva colaboração, reflexão sobre a prática interdisciplinar e contribuição para a evolução do conhecimento profissional do professor.

Problema, objetivo e questões do estudo

Acreditando na importância que a mudança/ inovação pode ter no processo ensino e aprendizagem, tendo em conta que o objetivo do estudo será compreender, num contexto de trabalho colaborativo, como é que professores que lecionam Ciências Naturais e Matemática fazem uma gestão articulada dos programas das duas disciplinas através de propostas de tarefas interdisciplinares e entender a evolução dessas práticas, o presente trabalho partirá do seguinte problema:

-De que forma a interdisciplinaridade entre Ciências Naturais e Matemática, no 2ºCiclo, através da proposta de tarefas comuns às duas disciplinas, num contexto de

trabalho colaborativo, poderá contribuir para evolução das práticas letivas dos professores?

Partindo do problema inicial e destes pressupostos, as questões orientadoras do estudo são:

- 1) De que modo os professores de 2ºCiclo de Ciências Naturais/Matemática planificam a ação tendo em conta a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas? Que interpretação e valorização atribuem à interdisciplinaridade?
- 2) Como é que os professores fazem a gestão das aulas que visam a interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências Naturais?
- 3) Como é que os professores, num contexto de trabalho colaborativo e visando a interdisciplinaridade, refletem a sua prática letiva? Como é que esta poderá evoluir e influenciar o conhecimento profissional do professor?
- 4) Como avaliam, os professores, as tarefas que visam a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas e o trabalho desenvolvido pelos alunos?

Tendo subjacente o objetivo e o problema que caracterizam o estudo, os princípios inerentes ao conhecimento profissional dos professores e a forma como este se revela e pode evoluir, recorre-se a um contexto de trabalho colaborativo como estratégia para a realização do projeto, no qual participam duas professoras de Ciências Naturais e Matemática, do 2ºCiclo do Ensino Básico. Pretende-se, assim, que o contexto colaborativo envolva as professoras num trabalho de inovação curricular, através da discussão, conceção e produção de tarefas interdisciplinares como propostas de trabalho para o aluno e proporcione uma interação letiva interdisciplinar, com a gestão e reflexão sobre essa prática, como forma de suscitar a reestruturação e, assim, evolução do conhecimento profissional das professoras refletido na sua ação sobre a prática.

Este contexto colaborativo desenvolve-se de forma continuada no decorrer do ano letivo 2012/2013, através de sessões de trabalho (reuniões), com a finalidade de interação de conhecimentos e saberes, planificação, discussão e elaboração de tarefas interdisciplinares e reflexão de todos os momentos da ação e gestão da mesma, de modo a

revelarem-se os significados atribuídos pelas professoras às opções didáticas, às suas ações práticas interdisciplinares e a determinados aspetos do seu conhecimento profissional.

No presente estudo, e de acordo com os objetivos, elabora-se um estudo de caso sobre cada professora participante.

Organização do estudo

O presente estudo organiza-se em sete capítulos.

Ao primeiro capítulo (Introdução) segue-se um capítulo de revisão de literatura, onde se procura enquadrar este trabalho com a teoria existente em torno do currículo, educação, desenvolvimento e inovação curricular, interdisciplinaridade, conhecimento profissional, prática letiva e reflexão sobre a prática.

O capítulo três dedica-se à metodologia adotada, nomeadamente, ao nível das características empíricas do estudo, participantes e análise e recolha de dados.

No quarto capítulo apresento uma análise do contexto colaborativo que envolveu todo trabalho das professoras, procurando focar aspetos da preparação das tarefas interdisciplinares, da preparação da ação interdisciplinar e da reflexão sobre a ação, entre outros.

Os capítulos seguintes (cinco e seis) incidem inteiramente sobre as duas professoras que constituem os estudos de caso. A sua apresentação e a análise que fazem quanto ao conhecimento do currículo, do processo de ensino e aprendizagem, de interdisciplinaridade, do conhecimento instrucional, da prática letiva e reflexão sobre a mesma e o contexto do conhecimento profissional, são aspetos tidos em conta nestes dois capítulos.

O capítulo sete destina-se às conclusões do estudo, enquadrando-as com a análise de revisão de literatura realizada no capítulo dois.

O trabalho apresenta ainda as referências bibliográficas e um conjunto de apêndices e anexos.

Capítulo II

Fundamentação Teórica

O Currículo

Introdução

Para atingir um vasto conjunto de finalidades, evidenciando-se aquela que neste contexto é fulcral, ou seja, reestruturar o currículo escolar num processo de inclusão de todos os alunos, a escola é a responsável por concentrar esforços, procurar processos, analisar abordagens pedagógicas e capacitar, profissionalmente, os professores, com vista à consecução desta necessidade que se impõe. Sendo assim, o currículo deve assumir um conceito integrador e referencial da aprendizagem pretendida, enquanto objeto de operacionalização do ensino das diferentes áreas disciplinares, apresentando-se como parte fundamental de uma prática pedagógica que visa o desenvolvimento integral do aluno (Roldão, 2000).

Nesta perspetiva, a educação tem sido sujeita a múltiplas propostas de mudança, na procura de ser melhor e de qualidade, devido à constante evolução social. No entanto, apesar da evolução ocorrida, o acesso generalizado de todos, com as diferenças próprias de cada um, a uma escola que não acompanhou/entendeu essa orientação progressiva, a nível estrutural, pode levar os alunos a situações concretas de inadaptação e consequente abandono (Roldão, 2000).

A existência de um projeto global coeso, integrador de todas as componentes do currículo, contextos e processos de mediação, conjugando de forma articulada um corpo

comum que oriente a formação dos alunos, é hoje uma necessidade imperiosa numa sociedade em constante evolução. Perante esta complexidade e pluralismo de realidades e necessidades educativas, o grande desafio da escola básica atual é conseguir articular, em si, todo um conjunto de características que integrem relevância e pertinência para ajudar o aluno a compreender a realidade que o envolve, na sua globalidade, contribuindo, deste modo, para o desenvolvimento, no aluno, de um conhecimento mais funcional (Pacheco, 2011).

Santos (2000) salienta que do ponto de vista da análise das práticas curriculares docentes, o desinteresse, a inércia dos professores, o mal-estar docente costumam ser sinalizados como responsáveis pela não implementação de mudanças substantivas. As constantes evoluções da sociedade obrigam, cada vez mais, a espaços de mudança, os quais exigem, por outro lado, a devida inovação. No entanto, a resistência à mudança e inovação vai persistindo, nas várias estruturas da escola e da sua gestão curricular, pois os modelos aplicados, que foram sempre considerados em sala de aula, continuam imutáveis, para as rotinas comumente aceites pelas maiorias (Santos, 2000).

A acomodação é a palavra que melhor descreve a tentativa inicial de mudança, segundo Freitas, Vieira, Abrantes, Aido, Gargaté, Araújo, Barbeitos, Domingues e Roldão (2001). De acordo com os autores, quando as metodologias eram delineadas e orientadas para os interesses dos alunos, a exigência quanto aos conteúdos era menor, pois aspetos processuais e atitudinais, eram agora tidos como mais importantes. Este caminho foi responsável pela introdução de objetivos mínimos, agora conhecidos como metas de aprendizagem, apoio pedagógico acrescido, apoio ao estudo, etc. Percebendo-se que os currículos uniformes não podiam dar respostas aos problemas que iam surgindo, segundo Roldão (2010), o plano curricular teria que ser mais organizado em torno da escola e das características dos seus alunos, passando a ser agora a diferenciação curricular, ao nível dos conteúdos, dos processos e das metodologias de ensino mais necessária do que nunca.

Neste sentido, o desenvolvimento profissional dos professores, ao nível das suas competências profissionais de análise e reflexão sobre as situações de sala de aula de cada aluno, para poder agir e interagir de acordo com a situação de aprendizagem o mais adequadamente possível, era visto como condição imprescindível (Roldão, 2010). Como salientou Flores (2000, p. 85):

A uniformização curricular não reconhece o carácter dinâmico e diversificado dos contextos educativos e a capacidade dos professores e das escolas conceberem os seus próprios projetos formativos em função das características do meio e dos alunos. Parece--nos que esta é uma condição imprescindível para melhorar a aprendizagem dos alunos e, conseqüentemente, promover o seu sucesso educativo.

Uma dinâmica escolar baseada nas dimensões do ser, do estar, do fazer, do conviver, do comunicar, do aprender e do fazer aprender, pressupõe, assim, que a escola seja um lugar de decisão, um espaço de reflexão e de diálogo, onde a existência de uma pluralidade de opiniões que podem convergir num mesmo sentido, ou não, seja vista como natural e aceite por todos (Leite, Gomes & Fernandes, 2001). Neste processo, “para que a escola seja efetivamente para todos, esta requer um currículo diversificado e adequado que sustente a necessidade de reconstrução de processos de desenvolvimento e gestão curricular que visem a eficácia e adequabilidade de práticas educativas” (Roldão, 2005, p.14)

Em Portugal, o Currículo Nacional do Ensino Básico³: Competências Essenciais (DEB, 2001), apresenta-se centralizado e de incidência nacional. O mesmo determina não só as disciplinas, mas também os conteúdos que devem ser ensinados. Introduzida pelo Decreto-Lei 6/2001, a Reorganização Curricular do Ensino Básico (DEB, 2001a), adotou o conceito de Gestão Flexível do Currículo. Neste, a ideia das competências a desenvolver nos alunos até ao final do ensino básico e a possibilidade de os professores adequarem o currículo aos contextos e, assim, aos seus alunos, passa a ser a chave central desta nova visão curricular.

Morgado (2005, p. 267) afirma que “a flexibilidade é entendida como uma capacidade de adaptação constante. Cada escola apresenta as suas particularidades singulares, pelo que, a fim de poder dar respostas ajustadas à sua realidade, carece de competência para gerir o currículo, praticando a flexibilização e diferenciação curricular”.

Para a flexibilização curricular ser uma realidade, de acordo com Morgado (2011), a interação entre professores, os seus saberes e os alunos terá que acontecer, numa clara alusão à diversidade existente em sala de aula, a qual, segundo os autores,

³ O Currículo Nacional foi revogado pelo despacho nº 17169/2011, de 23 de dezembro.

não pode ser um obstáculo, mas sim um fator enriquecedor do processo educativo. A escola e o currículo terão que atender à necessidade de inclusão de todos os alunos. Neste sentido, para o aluno adquirir um conjunto de saberes básicos imprescindíveis à sua integração numa sociedade em constante evolução, uma efetiva flexibilização e diferenciação curricular é urgente e constitui um importante desafio.

Flores (2000, p. 86) afirma que “gerir de forma flexível o currículo implica (...) maior liberdade de ação para os professores e para as escolas. Mas implica também maior envolvimento, maior responsabilidade e novas formas de encarar o trabalho docente”. Para a mesma autora, “a gestão flexível do currículo no trabalho dos docentes só acontecerá se for exigida uma maior responsabilização aos mesmos, pois o empenho pessoal e a participação ativa no trabalho colaborativo passam a ser peças fundamentais na aplicação desta prática”.

Ainda sobre o mesmo assunto, de acordo com Pacheco (2011), a maior liberdade concedida aos professores para realizarem o seu trabalho através da gestão flexível do currículo, implicará seguramente também mais responsabilidade e profissionalismo, pois será o professor que irá decidir a forma de implementação do currículo e a forma de desenvolver as aprendizagens dos alunos, tendo, por base, as competências a desenvolver até ao final de cada ciclo do Ensino Básico.

O seu conceito

A introdução e reorganização de novas práticas educativas no currículo, em circunstâncias particulares da sua prescrição, traduzidas por propostas com uma determinada funcionalidade, passa a ser um dos objetivos essenciais que a escola e o currículo devem desempenhar, na mudança de paradigma. Nesta perspetiva, para entender a prática educativa a implementar e a sua função social, a compreensão do conceito de currículo torna-se efetivamente necessário (Pacheco, 2013).

Mesmo com as mudanças já ocorridas no âmbito da estrutura curricular, inerente à ideia de uma escola de inclusão para todos, em que o conhecimento a transmitir e os conteúdos a serem selecionados adquirem agora uma abrangência e exigência maiores, a sua visão academicista tem ainda uma enorme influência na evolução do currículo e do seu próprio conceito, apesar das diferenças que caracterizam a sociedade e a escola

atual. Esta interpretação impede, assim, a diferenciação de situações de aprendizagem aos alunos (Lopes, 2010).

Durante um longo período de tempo, a transmissão aos alunos de conhecimentos tidos como certos, numa perspetiva de imposição de ideias da altura, era a conceção adotada de currículo aplicada nas salas de aula (Oliveira & Pacheco, 2013). O termo aparece pela primeira vez na legislação portuguesa na década de sessenta, passando este a ser tema de discussão da política educacional da época. Sendo recente a utilização do termo ao nível da educação, a reforma curricular dos anos oitenta tornou-o demasiado vulgar, pois foram múltiplos os significados atribuídos ao conceito (Roldão, 2005).

Na década de noventa, a mudança e inovação educativas, que exigiam novas práticas de gestão curricular, “obrigaram” a mobilização do conceito de currículo, tornando-o parte central do processo, o qual passou a considerar competências e experiências educativas, numa visão mais integradora, passível de múltiplas interpretações e perspetivas, no que ao seu conteúdo se refere e quanto à sua construção e desenvolvimento (Pacheco, 2011).

Neste sentido, Pacheco (2013) considera que insistir numa definição abrangente de currículo poder-se-á tornar inoportuno e negativo, dado que, apesar da emergência do currículo como conhecimento especializado, ainda não existe um acordo generalizado sobre o que verdadeiramente significa, pois o mesmo tem conhecido uma reconcetualização teórica, instrucional e vocacional.

Segundo Perrenoud (2010), duas visões de currículo foram consideradas no decorrer da década de noventa. Uma primeira consistia em percorrer o campo mais amplo possível de conhecimentos, sem se preocupar com a mobilização de determinada situação, o que equivale, mais ou menos abertamente, a confiar na formação profissionalizante ou na via para garantir a construção de competências. A segunda, aceita limitar, de maneira drástica, a quantidade de conhecimentos ensinados e exigidos para exercitar de maneira intensiva, no âmbito escolar, a sua mobilização em situação complexa.

Para Roldão (2010), as necessidades dos alunos, que variam muito com o movimento, com aspetos sociais e económicos, com as atitudes e valores educativos defendidos, conduzem o currículo escolar a, num dado contexto, interiorizar uma certa forma de gestão, adequada, ou não, às finalidades da escola e do próprio sistema educativo. Nesta perspetiva, Roldão (2006), sobre o currículo, no contexto escolar,

define-o como o conjunto de aprendizagens que se consensualizam como necessárias, no plano programático e simbólico, para a inclusão do indivíduo na sociedade e para o desenvolvimento desta. Cabe à escola garantir e organizar em cada contexto e ao longo dos tempos, o currículo real, isto é, as aprendizagens realmente apropriadas e traduzíveis em cultura e competências, as quais deverão ser flexíveis e corporizar as variações das necessidades, consagrando, assim, aprendizagens eficazes e potenciadoras de transformação, inserção e desenvolvimento do indivíduo.

Para Beane (2000, pp. 47-51), a perspectiva sobre o conceito de currículo passa por ser encarado como um “centro organizador”, com “problemas significativos ou temas que o ligam com o mundo em geral”, servindo esses como “contexto para unificar o conhecimento”. Neste sentido, “a integração curricular apresenta-se como um conjunto de situações planificadas com um propósito/problema bem definido, com objetivos e questões/hipóteses com significado pessoal e real para o aluno, o que implicará uma efetiva aplicação do conhecimento e condução dos alunos a integrarem as experiências curriculares, mas sem esquemas de significação e experimentarem o processo democrático da resolução de problemas” (Beane, 2000, pp.47-51).

Morgado (2005) sustenta que a integração curricular só tem sentido se existir uma problematização do currículo através de um processo de deliberada flexibilização, descentralização e autonomia curricular, tendo sempre em consideração o seu aspeto social. Portanto, esta noção de currículo implica espaço e tempo para decisões educativas, que se devem tomar no espaço escola, ao nível da construção do conhecimento e da forma como este se ensina e aprende.

Pontes e Nunes (2008) defendem que o currículo pode ser encarado num sentido mais restrito, como a sequência das disciplinas que constituem um curso e, eventualmente, as matérias que são lecionadas em cada uma dessas disciplinas, podendo ser orientado no sentido de pôr em prática ações educativas devidamente planificadas pela escola, mesmo que sejam realizadas total ou parcialmente fora das aulas, consideradas como atividades extracurriculares. Num sentido mais amplo, os autores encaram o currículo como tudo o que os alunos aprendem, formalmente na escola ou através de uma aprendizagem não formal.

Eyng (2010, p. 9) relata que “o currículo escolar subjacente ao projeto pedagógico é a principal estratégia de definição e articulação de políticas, competências, ações e papéis desenvolvidos no âmbito escolar e de sala de aula. Sendo assim, de

acordo com a mesma autora, o professor é o elemento principal na concretização do processo curricular, devendo este ter plena consciência do seu papel na exploração e desenvolvimento do mesmo”.

De acordo com Gimeno (2012), as práticas curriculares adotadas e subjacentes aos modelos teóricos existentes têm orientações que podem colocar preponderância apenas na transmissão de conteúdos para estudo (currículo acadêmico), ou, valorizar a lógica do pensamento do aluno colocando preponderância em experiências escolares que estimulem o seu interesse, com base em aspectos metodológicos de natureza experimental (currículo como base de experiências), ou, ainda, ser um modelo curricular que possibilite ao professor ter consciência das teorias, valores e crenças que envolvem a sua organização e os interesses do aluno (currículo oculto).

Para Bonifácio (2014), o currículo apresenta-se como o elemento principal do processo pedagógico, pois é ele que proporciona o processo de ensino e aprendizagem, definindo o que ensinar, para quem ensinar, como ensinar e formas de o avaliar, apresentando-se, assim, como instrumento fundamental à prática pedagógica.

Em síntese, face à complexidade, multiplicidade de definições e alguma abstração pelo qual o currículo foi descrito, o presente estudo enquadra-se numa conceção de currículo como um dos elementos principais do processo pedagógico, devendo ser encarado como estratégia de definição e articulação de competências, ações e papéis desenvolvidos no âmbito de sala de aula, capaz de munir o professor da sua compreensão funcional, numa perspetiva de desenvolver, no professor, a competência da sua reconstrução na área das Ciências Naturais e Matemática, em conformidade, com, por exemplo, Bonifácio (2014); Eyng (2010); Pacheco (2006) e Morgado (2005).

Em suma, desejam-se encontrar metodologias de trabalho com base na interdisciplinaridade entre as duas disciplinas, que possam ser válidas para prescrição de um currículo, onde uma nova abordagem prática será explorada, nomeadamente, através da elaboração de tarefas que possam incrementar o gosto pelas duas disciplinas e pela interdisciplinaridade, o que implica uma interpretação do currículo obrigatoriamente diferente, interação programática, articulação entre conteúdos e capacidade de mobilizar vontades profissionais, numa perspetiva de desafio curricular e programático.

Um currículo por competências

Para atingir um conjunto de competências que se pretendem ser adequadas às exigências da sociedade atual, tornaram-se essenciais o conhecimento de áreas distintas do saber e o domínio de uma base teórico-prática do currículo. As aprendizagens que personalizam um currículo podem ser instituídas sob pontos de vista diferentes e organizadas de modo muito diferenciado (You & Khlm, 2008). A promoção desta caracterização e organização apela a um vasto conjunto de capacidades e contextos fortemente associados às conexões existentes, áreas distintas do saber e conjunturas relacionadas com a ação prática, os quais apresentam, muitas vezes, identidade própria e interpretações fomentadas pelas exigências sociais existentes. Em conformidade, You e Khlm (2008) realçam que a aquisição do conhecimento é fundamental no processo de aprendizagem, o qual permite diferenciar a educação das outras atividades.

Reconhecendo os constantes desafios que a sociedade impõe, os quais preconizam mudanças que podem mudar a realidade envolvente, caracterizada muitas vezes por divergências estruturais e sentidos diferentes, o ensino aparece como um vetor estruturante incontornável que poderá fomentar a construção de saberes e valores indispensáveis à subjetividade da sociedade atual, devendo proporcionar o desenvolvimento de competências/produção de conhecimento com características específicas e adaptadas a essa realidade (Roldão, 2010).

Neste sentido, a natureza complexa da sociedade atual obriga os professores a encontrar soluções e a assumirem-se como participantes ativos e de sentido coletivo, pondo em causa hábitos e competências, quer do seu espaço individual, como grupo envolvente, quer do espaço pedagógico e didático (Perrenoud, 2010). Assim, a definição de uma nova abordagem curricular, centrada nas competências que todos deverão desenvolver, passa a ser peça chave de um currículo que deve preparar os alunos para a mudança e a incerteza (Galvão, Reis & Freire, 2006).

Em termos legislativos, a publicação do Decreto-Lei nº 6/2001 de 18 de janeiro, estabeleceu os princípios organizadores do Currículo do Ensino Básico e a avaliação das aprendizagens e do processo de aplicação/desenvolvimento do currículo nacional (artigo 1º). Este decreto antecedeu o documento homologado por despacho de 21 de outubro de 2001, Currículo Nacional do Ensino Básico⁴: Competências Essenciais (DEB, 2001), no

⁴ O Currículo Nacional foi revogado pelo despacho nº 17169/2011, de 23 de dezembro.

qual se encontra a noção de competência, com orientações curriculares para todos os ciclos, nomeadamente, todas as competências gerais, transversais ou específicas, para as diferentes áreas curriculares e disciplinares.

Numa nota introdutória, o referido documento apresenta-se como um instrumento de referência para a concretização do currículo, nomeadamente, na implementação de aspetos inovadores, numa vertente de orientação nacional do trabalho do professor, a partir do ano letivo de 2001/2002, quer na concretização dos projetos curriculares de escola (caráter mais amplo), quer na concretização dos planos de turma (vertente mais específica), referindo que este documento resultou de um amplo conjunto de pareceres, reuniões e discussões entre professores e escolas.

Neste sentido, para o Currículo Nacional do Ensino Básico⁵: Competências Essenciais (DEB, 2001), “competência e o seu conceito é encarado como passível de muitos significados, pois, segundo o documento, competência tem agora uma maior abrangência, passando a considerar-se “ conhecimentos, capacidades e atitudes” que pretendem promover o desenvolvimento integrado de capacidades e atitudes que viabilizam a utilização dos conhecimentos em situações diversas, dentro de um contexto, de modo a promoverem o desenvolvimento de capacidades de pensamento e de atitudes favoráveis à aprendizagem” (p.9).

O termo competência, cada vez mais presente na vertente profissional da sociedade, aparece como um substantivo com origem no latim *competentia* com dois significados, tendo em consideração o Dicionário Larousse Cultural da Língua Portuguesa (1999), segundo o qual, competência poderá significar atribuição, jurídica ou legal, para desempenhar certos cargos ou de apreciar ou de julgar determinados assuntos; ou, competência poderá significar a capacidade decorrente de um conhecimento profundo que alguém tem sobre um dado assunto, aptidão ou habilidade.

Relativamente ao assunto, de acordo com Rey (2002, p. 25), a competência é “alvo de desconfianças, devido à ambiguidade e impressão que a própria terminologia acarreta e que se move num universo complexo e problemático, num ponto existe consenso, ou seja, a competência diz respeito à pessoa. As pessoas é que são ou não competentes”. Compreende-se então que, estando a competência relacionada com a mobilização de saberes, esta não pode ser encarada como um conjunto vasto de

⁵ O Currículo Nacional foi revogado pelo despacho nº 17169/2011, de 23 de dezembro.

conhecimentos, mas como uma capacidade que se utiliza num dado momento e situação, com um determinado propósito (Rey, 2002).

De acordo com Dolz e Ollagnier (2004) três visões sobre a competência de um professor surgem como passíveis de serem aceites e consideradas:

(i) é necessário definir a noção e contextualizá-la teoricamente, antes de testá-la; (ii) relevante debater inicialmente os problemas sociais do mundo do trabalho, da formação e da escola e só depois é que fazer uso dessa noção terá sentido; e por fim (iii) é importante analisar os usos da competência nos diferentes domínios (trabalho, formação e educação) em que é utilizada (Dolz e Ollagnier, 2004, p.15)

Segundo Barreira e Moreira (2004), a acumulação de conhecimentos não implica certamente o desenvolvimento de competências. Estas devem surgir como consequência de variadas e ricas situações de aprendizagem, a que se deve sujeitar a pessoa, de modo interativo e integrado, na procura da mobilização de saberes e capacidades específicas do próprio contexto. Já para Alonso (2004b) “o conceito de competência adquire uma orientação construtivista, caracterizando-se como uma capacidade para agir e reagir adequadamente perante situações, mobilizando para isso conceitos, procedimentos e atitudes pessoais, num contexto determinado, significativo e informado por valores” (p.19).

Perante uma situação específica, a competência pode ser medida pela capacidade de alguém agir, fazer e decidir de forma pronta, eficaz e pertinente, perante uma dada ação ou conjunto de ações, com uma determinada finalidade e sentido pré-definido para quem a concretiza, pertencendo, desta forma, à ordem da mobilização de saberes (Leboterf, 2005). A especificidade das competências das várias profissões e particularmente do professor, ocorrem pela existência de inúmeras particularidades que caracterizam este profissional (Leboterf, 2005), e que passam, de acordo com o seu contexto próprio, por habilidades em vários campos, como o conhecimento, a comunicação, a reflexão, a investigação, entre outros (Cano, 2005). Da leitura que se faz, salienta-se que os autores referem que estas competências, para além de terem carácter teórico e prático, apresentam especificidade própria, contextos reais (sala de aula) e comportam uma natureza interativa, com a finalidade de construir e reconstruir saberes.

Zabala e Arnau (2007, p. 45) defendem, nos seus contributos sobre definição de competência de um dado indivíduo, como “a intervenção eficaz nos diferentes âmbitos da vida mediante ações em que se mobilizam, ao mesmo tempo e de maneira interrelacionada, componentes atitudinais, procedimentais e conceituais”. Nesta definição percebe-se que a ideia de competência aparece associada a um saber fazer para obter sucesso, em situações adversas, onde agir rápida e corretamente, é fundamental.

Nóvoa (2008) remete competência para um indivíduo que conhece e mobiliza saberes, capaz de encarar uma situação, o qual possui um dado grau de domínio, de aptidões e recursos. Desta forma, o autor entende a competência como uma forma complexa de saber pessoal, que alguém desenvolve num determinado contexto, integrando vários saberes e relações pessoais e interpessoais, defendendo competência como a capacidade de desenvolver um dado assunto em torno do saber, em que o professor é, conjuntamente, objeto e sujeito de formação, mediante um trabalho de reflexão individual e de grupo sobre ações contextualizadas e estruturadas.

Paiva e Melo (2009) indicam que a competência pode medir-se por aquilo que um determinado indivíduo é capaz de fazer ou está habilitado a fazer, para o qual terá que mobilizar saberes, de modo a explorar as suas capacidades cognitivas, funcionais e comportamentais, podendo esta exploração envolver a reflexão sobre a ação e na ação. Subentende-se então que, tal capacidade, é utilizada para resolver determinada situação real e complexa de forma eficaz, sendo necessário articular conhecimentos.

Para Perrenoud (2010), se competência e o seu significado for entendido como um processo de mobilização de saberes, estratégias e ativação de capacidades perante determinados problemas, então este conceito conduzirá a que o desenvolvimento de competências se apoie nos saberes, valorizando-os. Para que isto se concretize numa vertente profissional, o autor afirma que a escola terá que desempenhar um papel ativo no desenvolvimento destas competências, dando um sentido real à aprendizagem dos alunos. Neste sentido, entende-se como fundamental o desenvolvimento de estratégias, metodologias e tarefas que possam proporcionar contextos reais e com significado para os alunos, no sentido de uma aprendizagem cada vez mais autónoma, formando alunos capazes de aceitar as mudanças e enfrentar o “novo” com determinação e sentido de colaboração com os outros (Perrenoud, 2010).

Roldão (2010) realça que a competência do professor deve ser visível na capacidade de utilizar, em qualquer momento em que seja necessário, as suas capacidades de pensamento, orais ou mesmo práticas, e não apenas e só capacidades relacionadas com aglomerados de conteúdos. Nesta perspetiva, Roldão relaciona a competência com a mobilização de um qualquer saber, entendendo-se como o conhecimento em ação, ou na ação, em que tanto ao nível concetual, como ao nível das atitudes, os conhecimentos utilizados vão permitir que o indivíduo decida e atue de acordo com as situações que vão ocorrendo ao longo da sua vida profissional.

Esteves (2012) indica que competência pode ser encarada como um conjunto de aspetos inerentes à ação do indivíduo ou grupo profissional, que pode implicar a gestão dos seus recursos cognitivos, os quais podem ser observados e enumerados com o fim de serem requeridos para uma dada ação, podendo estes abonar predominantemente a aquisição/construção de saberes em contexto pedagógico e a interação entre pares, onde a motivação, o interesse e a vontade profissional engrandecem. Compreende-se, então, que a autora invoca a importância de se compreender que a competência não se resume apenas a recursos cognitivos, mas outros, que podem ser mobilizados numa sequência didática lógica, de um modo criativo, inovador e no instante apropriado.

Em síntese, a realidade atual dos conhecimentos e saberes dos professores emergem de contextos educativos longe daquilo que deve sustentar a origem das suas competências. Perante esta situação específica e incerta, é intenção e propósito induzir a capacidade ao professor de adaptar o seu conhecimento e competências às variadas interações relacionais existentes no contexto escolar. Ressalta igualmente que, de uma maneira geral, todos os autores sustentam que, para o desenvolvimento de competências, o professor, para além de se dotar de capacidades relacionais facilitadoras da aprendizagem, deve também focar-se na aquisição de comportamentos profissionais capazes de o envolver na supervisão e compreensão das suas dificuldades e em conseguir mobilizar, em conjunto e em determinados momentos, os conhecimentos, capacidades e atitudes certas que possam visar o sucesso dos alunos, em concordância com, por exemplo, Esteves (2012); Roldão (2010) e Perrenoud (2010).

Neste estudo, a noção de competência passa por uma abordagem socio construtivista do processo ensino-aprendizagem, através do trabalho colaborativo e partilhado entre professores, no sentido de capacitar o aluno para a construção e realização de tarefas e utilização dos seus conhecimentos com uma visão abrangente.

Para tal, é fundamental um modelo relacional em que o professor seja incentivado a trabalhar colaborativamente, através de um processo que envolve o desenvolvimento de competências a partir de ações de perceção, pensamento, reflexão, discussão e avaliação, contextualizadas por um trabalho partilhado, o qual é encarado como uma mais-valia profissional.

Desenvolvimento Curricular e o professor

A disposição do Currículo Nacional do Ensino Básico⁶: Competências Essenciais (DEB, 2001), fundamenta-se em princípios e orientações caracterizados por um conjunto de objetivos e níveis de eficiência necessários à transmissão de conhecimento ao aluno, processo que deve ser encarado de forma consciente, profissional e responsável pelo professor, a fim de que o aluno possa alcançar a capacidade de mobilização de saberes, a integração de conhecimento baseado entre a teoria e prática e sentido crítico nas decisões que terá que promover. As competências gerais do Ensino Básico, estabelecidas pelo currículo, alicerçam o propósito desses princípios no conjunto dos seus pressupostos, propondo algumas soluções coerentes, lógicas e objetivos visando estudos sobre a aprendizagem dos alunos.

Para o mesmo Currículo Nacional, o professor deve assumir uma perspetiva do ensino flexível, aberta e de dimensão exterior à sala de aula, contemplando uma conceção da sua ação prática e desempenho profissional mais abrangente e enquadrada numa interatividade e multiplicidade de funções, tendo em conta o contexto de ensino e aprendizagem, traduzindo-se isto numa conceção de currículo capaz de dotar o professor de uma maior capacidade funcional, orientação e dinamismo.

Leite (2002) refere, a este respeito, que os professores interpretam a sua função sobretudo ao nível pedagógico, a qual tem passado apenas pela prescrição do currículo e uma tentativa ténue de alcançar alguma autonomia curricular, desmotivando os professores em relação à configuração do mesmo. Para Morgado (2005, p. 38) “trata-se assim de um paradigma que limita a prática do professor apenas à execução, cumprindo apenas de forma muito circunscrita os objetivos”.

⁶ O Currículo Nacional foi revogado pelo despacho nº 17169/2011, de 23 de dezembro.

A aquisição de novos conhecimentos, competências e comportamentos caracteriza, de forma simples e precisa, o processo de aprendizagem dos alunos em particular e das pessoas em geral. Contudo, este processo, que aparenta simplicidade, dificilmente pode ser explicado de forma pouco refletida, pois qualquer que seja a sua definição, esta estará certamente embebida de pressupostos desenhados pela sociedade que nos envolve (Gaspar & Roldão, 2007). Os mesmos autores referem que qualquer abordagem teórica do currículo tem a pedagogia e a didática como base de todas as suas conceções, a partir das quais se desencadeia todo o processo de desenvolvimento curricular.

O conceito de currículo que se adota implica, por certo, um desenvolvimento curricular mais ou menos abrangente, pois a forma como o conceito é aplicado conduz o seu desenvolvimento a ser uma consequência direta dessa interpretação. Com a sua interpretação, as dimensões do currículo necessárias para compreendê-lo e aplicá-lo surgem de uma forma certamente mais eficaz e passível de melhor aprovação, tais como, o currículo projetado (aprovado oficialmente), currículo percebido (interpretado pelo professor), o currículo experimentado (transmitido aos alunos) e o currículo observado (perspetiva externa) (Roldão, 2007a).

A aprendizagem pode ser caracterizada como um processo que fomenta a transformação qualitativa da estrutura mental daquele que aprende, por alteração de comportamentos cognitivos do indivíduo. Aprender ou a intenção de aprender é, portanto, uma característica de carácter intencional e dinâmica na procura de informações para a aprendizagem, apresentando-se como uma mudança de comportamentos que, de forma mais ou menos constante, pode acontecer pela experiência, observação e prática (Roldão (2010).

A palavra “desenvolvimento” implica então mudança como um processo no campo do currículo e abrangida pela educação. Como tal, este processo está sujeito a constantes verificações e mutações, obrigando ao seu enquadramento teórico, pelo que, de acordo com a realidade educacional atual, clarificar o seu significado revela-se importante, dimensional e útil devido à interferência que pode desempenhar na singularidade do ensino que se pretende conceber (Roldão (2010).

Segundo Ornstein e Hunkins, (2004, p.195) desenvolvimento curricular “consiste em múltiplos processos ativos e ininterruptos com fases como a justificação do currículo, a sua avaliação, conceção, elaboração e implementação, que permitem à população

escolar atingir e cumprir determinados objetivos educacionais, envolvendo múltiplas realidades que se complementam ou que se podem complementar”.

Pinar (2007) assinala que o desenvolvimento curricular deve ser abordado numa base de reflexão conjunta de experiências pessoais e profissionais entre os professores, conduzindo, este aspeto, à ideia de que ações articuladas e experiências pedagógicas reais permitem o desenvolvimento de saberes de gestão curricular intermédias, a valorização da construção do conhecimento, através de uma abordagem reflexiva e validada por uma prática profissional baseada na análise de diferentes aspetos do seu conhecimento tácito, aumentando assim o seu conhecimento profissional. Este ponto de vista é corroborado por Zeichner (2008), para quem a intuição, a sensibilidade, as questões éticas e a consciência podem ser também aspetos constituintes de uma prática de desenvolvimento curricular reflexiva, em que o professor, como sujeito, reflete sobre a sua prática e sobre as suas metodologias, envolvendo outros no processo.

Gaspar e Roldão (2007) consideram que “a gestão do processo de desenvolvimento curricular não se apresenta como uma transformação educacional, ao contrário do que se possa supor. Esta passa por entendermos o que é novo ou inovador, o tipo de decisões, a sua natureza, a sua justificação e a função a incumbir nos participantes mais diretos neste processo” (Gaspar & Roldão, 2007, p. 146). Nesta perspetiva e de acordo com os mesmos autores, uma orientação do processo de desenvolvimento curricular para as finalidades, envolvendo análise de situações, compreender os porquês e encontrar as respostas, pode ser uma forma de gerir esse processo.

Neste sentido, Gaspar e Roldão (2007) entendem desenvolvimento curricular como um processo contínuo e flexível de estruturação do currículo para organizar tempo, espaço e recursos, englobando diferentes etapas. Estas integram a sua conceção (análise da situação e construção de objetivos/conteúdos e orientação para competências a desenvolver), a implementação/operacionalização (estratégias de ação docente que implicam situações de aprendizagem para o aluno) e a avaliação (análise dos resultados da avaliação das aprendizagens). Percebe-se assim que os autores compreendem o desenvolvimento curricular como um processo estruturador, o qual deve ser organizado por orientações curriculares estratégicas, isto é, deve acompanhar-se de um percurso de ensino aprendizagem orientado por finalidades curriculares claras, adequadas aos alunos, de modo a que efetivamente se apropriem dos saberes e se tornem competentes.

Marcelo (2009b) afirma que o desenvolvimento curricular corresponde ao processo de transformar o currículo definido num currículo de ação, o qual poderá exteriorizar as capacidades profissionais do professor na eficácia das finalidades atribuídas aos conteúdos do currículo, em termos da utilidade das aprendizagens dos alunos e sua eventual efetividade. Neste contexto, compreende-se que o autor propõe um desenvolvimento curricular com significado, onde a heterogeneidade dos alunos deve ser respeitada e valorizada, de modo a proporcionar aprendizagens escolares eficazes, podendo esta situação constituir um enorme desafio, pois articular as aprendizagens escolares com efetivas aprendizagens conseguidas não é tarefa fácil.

Roldão (2006) considera que o desenvolvimento curricular se apresenta como uma ação de ensinar estratégica, finalizada, orientada e regulada de acordo com as aprendizagens pretendidas para o aluno, funcionando o professor como um mediador ativo na construção, configuração, implantação e concretização dessa ação. Este ponto de vista de Roldão tende a veicular um currículo concebido em função dos alunos, cujas características requerem, pela sua diversidade, respostas diferenciadas, que refletem certamente tendências da sociedade em geral.

Pacheco (2011) entende desenvolvimento curricular como uma prática dinâmica, complexa, que acontece em momentos distintos, a qual passa por diferentes etapas como a justificação teórica, elaboração/planeamento, operacionalização e avaliação. Percebe-se então que esta prática mencionada por Pacheco deve ser um modelo globalizado, porque se subentende que o aluno compreenda de forma integral as aprendizagens, as quais devem ser adequadas, valorizadas e contextualizadas.

Flores e Ferreira (2012) argumentam que desenvolvimento curricular é uma ação em contextos e situações concretas, na qual se desenvolve a transformação das práticas curriculares, organizacionais e pedagógicas, através da construção de conhecimento, sendo importante valorizar o pensamento reflexivo e crítico do aluno num compromisso de aperfeiçoamento contínuo.

Desenvolvimento curricular é, então, entendido neste trabalho como um processo sequencial, contínuo e dinâmico, com o propósito de atingir objetivos educacionais com determinadas finalidades. O sentido do percurso do currículo como etapas que se complementam justifica a sequência, a qual pela necessária renovação do processo é garantida pela sua reflexão crítica e avaliação, como preconizam por exemplo, Flores e Ferreira (2012); Pacheco (2011); Roldão (2006) e Marcelo (2009b).

Para Day (2014), a profissão docente é algo complexo que exige um saber especializado, empenho, trabalho, responsabilidade e constante atualização. De um modo geral, os professores alteram pouco as práticas educativas no próprio campo de ação, em resultado de uma cada vez maior falta de autonomia no trabalho. Em consequência, a insatisfação na profissão pode passar a ser algo constante, o que pode conduzir a uma crise de desinvestimento, ausência de reflexão crítica, absentismo e perda de compromisso com a mudança.

A existência de uma realidade assim mostra a profunda necessidade de mudança no rumo da educação, nos vários contextos e nos diferentes campos da sua ação, quer em termos de objetivos, quer em termos de metodologias, sendo necessária uma verdadeira mudança concetual, no sentido epistemológico do termo, em relação a quadros tradicionais ainda dominantes no que à conceção e prática curricular do ensino diz respeito (Martins, 2011). A materialização das mudanças que, neste contexto, se esperam dos professores, não se vislumbram fáceis e dificuldades vão certamente tentar “travar” uma perspetiva que passará pelo estímulo ao desenvolvimento de competências não só na integração de conhecimentos, como na articulação entre teoria e prática e na integração de saberes científicos (Soares, 2007).

Como tal, a mudança no desenvolvimento profissional e curricular só acontecerá se o conhecimento do currículo e das suas especificidades for profundo, se o conhecimento científico se apresentar coerente e adequado às necessidades da sociedade e se o conhecimento didático e dos alunos permitir inovar e envolver os alunos de modo ativo, contribuindo para o seu crescimento intelectual (Alonso, 2013). Numa perspetiva de melhorar o ambiente escolar, a existência de um compromisso repartido por todos os intervenientes, acrescido de um ambiente de práticas docentes que se discutem e refletem, passa a ser fundamental (Alonso, 2013).

Roldão (2013) refere que a prática do professor não pode passar apenas por utilizar recursos que outros idealizaram e desenvolveram, muitas vezes de forma pouco flexível, onde não existiu qualquer papel interventivo da sua parte, pois para chegar ao produto final que o professor pretende através de uma ação enérgica, é necessário que este tenha noção do que se faz, capacidade de intervenção e um plano de ação estruturalmente definido que faculte opções curriculares pertinentes, estratégias adequadas e soluções pedagógicas diferentes.

Flores e Coutinho (2014) alegam que a ação pedagógica e a sua utilidade para os alunos poderão, cada vez mais, depender do modo de trabalho dos professores, o qual, se for partilhado e refletido em conjunto, poderá permitir alcançar propostas pedagógicas diferenciadas e com novas perspetivas perante a heterogeneidade dos alunos. Segundo os mesmos autores, a qualidade do trabalho dos professores tornou-se num tema central da discussão das práticas educativas, pelo que se torna necessário refletir que mudanças serão necessárias.

Neste contexto, é ao professor que cabe a decisão de se envolver na procura ativa e perspicaz de “novos caminhos”, cabendo-lhe a responsabilidade de propor as estratégias relativas à orientação que quer dar ao currículo e ao seu desenvolvimento, assim como decidir escolhas válidas para o processo de ensino e aprendizagem. Para tal, a sua análise e avaliação deve ser feita de forma a ser refletido e adaptado a contextos próprios, adotando o professor práticas letivas capazes de permitir aprendizagens (Fernandes, 2011; Flores & Coutinho, 2014).

Assim, face à multiplicidade de perspetivas apresentadas pelos diferentes autores, assume-se que o presente estudo procura a identificação de um conjunto de competências no âmbito da operacionalização do desenvolvimento do currículo, estabelecendo uma articulação entre as dimensões teóricas e práticas de um trabalho interdisciplinar, entre as áreas disciplinares de Ciências e Matemática. Portanto, a natureza do trabalho interdisciplinar, ao nível do desenvolvimento curricular, ao longo do estudo, sustenta-se na construção de uma prática pedagógico-didática que assuma condições que favoreçam a aprendizagem e construção de conhecimento pelo professor e aluno, em concordância com, por exemplo, Fernandes (2011); Flores e Coutinho (2014) e Alonso (2013).

Um novo paradigma curricular em Educação das Ciências e Matemática

Em educação, as orientações preconizadas para o ensino recomendam não só o desenvolvimento de conhecimento científico, como também o desenvolvimento de aptidão crítica, atitudinal e de valores, pois trata-se de um processo intencional, complexo, com dimensão epistemológica, estruturado por múltiplas interações entre os seus intervenientes e mediado por um conjunto de fatores que se refletem no professor e

na sua ação. É, hoje, reconhecida a importância de a educação valorizar a utilidade do conhecimento que transmite ao aluno, para a compreensão da sociedade nos seus múltiplos aspetos (Martins, 2011).

Arquitetar, delinear e mobilizar mudanças no ensino, implica envolver os professores profissionalmente num processo de interpretação e reinterpretação dos contextos da sua implementação, logo desde o início da sua formação inicial. Em virtude do reconhecimento das dificuldades que a implementação de mudanças impõe, torna-se fundamental um novo posicionamento do professor quanto às suas necessidades formativas, aos saberes que podem promover aprendizagens significativas e às práticas que deve construir e valorizar, de modo a promover a institucionalização da referida mudança na sua ação prática (Galvão, Reis & Freire, 2006).

Face a isto, Osborne e Dillon (2008); Rocard, Osermely, Jorde, Lenzen, Walberg-Henriksson e Hemmo (2007) argumentam que as competências dos professores e a renovação das suas práticas de ensino tornam-se essenciais para incrementar o sucesso nas aprendizagens dos alunos. No entanto, os mesmos autores, através de relatórios apresentados, defendem que estas práticas não têm mudado nem em consciência, nem em produção de aprendizagens efetivas e significativas para os alunos.

Assumindo então a importância de uma mudança na ênfase da prática letiva do professor, a procura de um meio privilegiado para sustentar processos de aprendizagem baseados em pedagogias didáticas mais relacionadas com a realidade dos alunos, conectando-as com outras dimensões vivenciais do seu desenvolvimento, coloca questões como: Que transformações podem ser fomentadas? Como as aplicar no campo de ação?

Para Galvão, Reis e Freire (2006), mudar de modo não refletido pode ser gerador de confusão, pelo que o desafio passa por pôr em prática uma ação onde o ambiente de aprendizagem permita desenvolver mais observação e experimentação, de modo a estimular o pensamento crítico e criativo.

Na perspetiva de Cunha (2007, p.16), o professor “assume uma nova profissionalidade de carácter interpretativo, sendo uma ponte entre o conhecimento sistematizado, os saberes da prática social e a cultura onde acontece o ato educativo, incluindo as estruturas sociocognitivas do aluno”. Perante a mudança de pêndulo no ensino e aprendizagem ao nível das orientações/organização programáticas, a

colaboração de professores pode ser a peça chave para alcançar a necessária reflexão neste contexto, pois quando se pretende mudar de modo profundo e envolto de significados reais, a interação efetiva entre os intervenientes deve ser visível, bem definida e compreensível (Roldão, 2007a).

Osborne e Dillon (2008) indicam que múltiplos fatores contribuem para a ocorrência de situações problemáticas que dificultam a implementação de mudanças nas práticas, os quais se podem centrar, por exemplo, ao nível de um acompanhamento pouco eficaz do aluno, na falta de comunicação entre os intervenientes no processo de mudança, numa compreensão incorreta das suas finalidades e numa avaliação e gestão pouco flexível dos conteúdos e dos seus programas.

Esta nova visão educacional necessária incide, fundamentalmente, na mudança de papel do professor e do aluno em sala de aula, devendo o aluno ter participação na construção do seu conhecimento. Este processo, no entanto, enfrenta vários tipos de dificuldades, entre as quais, aquela que tem influência direta na ação do professor e que passa pela dificuldade da integração e compreensão das ideias defendidas nos documentos em vigor relativamente ao assunto (Guimarães, 2008).

Esta nova conceção, onde programas construídos por uma pedagogia de objetivos com ênfase em aprendizagens do tipo concetual, dão lugar a novas preocupações escolares no que diz respeito às conceções alternativas dos alunos, à perspetiva de resolução de problemas e à articulação disciplinar aliada ao trabalho prático, deve, tal como refere Marcelo (2009b), ser a nova perspetiva pedagógica a ser adotada.

Martins (2011) refere que, mudar, em educação, implica uma ênfase na compreensão funcional do que é transmitido ao aluno numa constante procura de aprender, de questionar, de experimentar, de evoluir, com o fim de serem tomadas decisões fundamentadas que devem contribuir para o sucesso escolar e educativo dos alunos. Pacheco (2011) reconhece que a mudança impõe uma abordagem do tipo metódico, pois a legislação por si só não obriga o cumprimento dos pressupostos que a determina. Se no modo de organização dos programas, a competência da escola é limitada pela estrutura centralizada do sistema educativo português, ao nível da operacionalização das competências, este apresenta-se flexível, autónomo e adaptável.

Neste sentido, ao nível da educação em Ciências, a mudança só pode ser tida como alcançável se o professor ultrapassar a visão limitada de escola e compreender as

decisões que ocorrem, passando a considerá-la como uma instância com capacidade de auto-organização, onde o aluno é visto como instância reguladora do processo de ensino e aprendizagem, sendo em torno dele que o professor terá de organizar toda a sua ação (Fernandes, 2011).

Compreendendo que a educação científica é alvo de um consenso geral, e que pode apresentar-se como resposta aos inúmeros desafios que se colocam aos alunos, a alfabetização científica, nesta sociedade em constante mutação, deve ser parte essencial da formação básica de todos os cidadãos. Formar indivíduos capazes de usar a informação que lhe é transmitida sobre a realidade envolvente e com capacidades de decidir conscientemente, constitui um desafio para a escola, a Educação em Ciências e os professores em particular (Martins, 2002).

Nesta perspetiva, a educação científica tem merecido atenção por parte de inúmeros autores e/ou relatórios a nível da Europa. O estudo Eurobarometer conclui que, a nível europeu, uma grande maioria dos jovens consideram a ciência essencial para os desafios constantes que a sociedade coloca, a qual pode promover capacidade de autonomia, decisão crítica, responsabilidade e conhecimento (Eurobarometer, 2005).

Rocard, Osermely, Jorde, Lenzen, Walberg-Henriksson e Hemmo (2007), através do Grupo de Alto Nível para a Educação Científica, identificam um conjunto de fatores que podem ser suporte de uma formação científica, capaz de habilitar todos com um conhecimento e compreensão científica em conjugação com formas científicas de agir, pensar e executar. Com efeito, neste contexto, este grupo apela para a importância de contribuir para a literacia científica dos alunos, através de um conjunto de ações de renovação de atitudes face à ciência. Por outro lado, referem que se torna essencial numa sociedade em constante mutação tecnológica, formar pessoas com elevado conhecimento científico capaz de assegurar envolvimento crítico e inovação.

Outros estudos apontam para uma preocupante diminuição do interesse dos alunos pela ciência em si e áreas da ciência. Segundo a OCDE (2006), nas universidades cada vez menos jovens escolhem áreas relacionadas com a ciência, tendo anualmente o número de alunos diminuído nos respetivos cursos. Este organismo aponta para que, cada vez mais, os alunos tendem a diminuir o seu interesse por tudo o que envolve a ciência, quer nas escolas quer nos estudos ao nível das instituições de ensino superior. O PISA 2000 (Gave, 2001, p.8) revela que “os alunos portugueses apresentam um fraco desempenho em Ciências por comparação com outros alunos europeus”.

Num contexto de diminuição progressiva do interesse dos alunos pela educação em Ciências, segundo Martins (2002, pp. 39-40) “a aprendizagem das Ciências deve concentrar-se em aspetos da realidade do aluno porque a curiosidade natural da criança é enorme nesta altura da sua vida, sendo preciso alimentá-la com acesso a formas científicas de pensar. Incutir o gosto pela Ciência ao aluno desde tenra idade pode estimular o estudo das Ciências e o aprofundamento de conhecimentos próprios inerentes ao desenvolvimento da própria Ciência”.

Cachapuz, Praia e Jorge (2002, p. 46) consideram que “a educação em Ciências deve ser proposta ao aluno logo nos anos iniciais de escolaridade pois, a aceitação da mesma, será mais fácil pela curiosidade natural própria dos alunos nesta faixa etária, motivando-os sempre que possível através da exploração dos seus saberes, colocando estes como ponto de partida para aumentar a sua própria motivação, num contexto de Ciência escolar próxima do aluno”.

Para Chagas (2002) e mantendo a mesma perspetiva de Educação em Ciências, a compreensão da ciência deve ser primária para que os alunos possam enraizar a sua essência e todos os seus aspetos sociais envolventes. Para que tal aconteça, a colaboração entre alunos, através de um trabalho partilhado em sala de aula e a existência de condições de ambiente de sala para que os alunos reflitam criticamente e apresentem conclusões com base em decisões tomadas em conjunto, deve ser uma prática comum inerente ao professor.

A perspetiva da Educação em Ciências nos primeiros anos de escolaridade pode viabilizar, segundo Martins, Veiga, Teixeira, Vieira, Rodrigues e Couceiro (2007, p.19), a “literacia científica dos alunos através da compreensão das ideias-chave da Ciência desenvolvendo assim, a capacidade de aplicar essas ideias à sua realidade envolvente e, compreender vantagens e limitações da aplicabilidade do conhecimento científico aprendido”.

Para outros autores, a orientação da Educação em Ciências pode passar pela compreensão, por parte do aluno, do processo de construção do seu conhecimento e a orientação da prática do professor numa perspetiva de aumentar os níveis de literacia científica dos alunos/problematização do ensino das Ciências. Esta conduta conduzirá ao envolvimento do aluno em todas as fases do desenvolvimento deste processo, atribuindo-lhe, assim, a importância necessária na construção de conhecimento e

promoção da literacia científica (Osborne & Dillon, 2008; Rocard, Osermely, Jorde, Lenzen, Walberg-Henriksson & Hemmo, 2007).

De acordo com Pereira (2007), em vários países, tem-se procurado relacionar a Ciência transmitida na escola com aquilo que o aluno carece enquanto cidadão de uma sociedade exigente e demagógica, com o fim de responder às suas necessidades. O ensino de Ciências deve centrar-se na Ciência, sobre a Ciência e na sua utilidade enquanto entidade social, pois só existirá educação em Ciência e aprendizagem de conhecimentos científicos, com substância, se for possível estabelecer relações entre os conceitos, os conteúdos e a realidade envolvente dos alunos.

Rocard, Osermely, Jorde, Lenzen, Walberg-Henriksson e Hemmo (2007) salientam que a Educação em Ciências, na escola, deverá sustentar uma parte da sua ação no desenvolvimento de capacidades no aluno, inerentes ao processo de experimentação, através de uma mudança na abordagem pedagógica, desempenhando os professores um papel fundamental nessa renovação educativa através de práticas inovadoras. Esta orientação permite aos alunos capacidades de uma mais clara compreensão do mundo que os rodeia e evoluir no espírito crítico, reflexivo e atitudinal, fomentando uma construção sustentada de conceitos com significados úteis e integrantes científica e socialmente.

Dentro desta perspetiva, Osborne e Dillon (2008) pressupõem que o aluno, ao longo do seu percurso escolar, desenvolva uma ampla perceção de como a ciência funciona, tanto a nível das suas teorias, como sobre aquilo que tem para oferecer, pois, para os autores, a ciência tem de desenvolver capacidades de alto grau cognitivo, capazes de suscitar competências de decisão e envolvimento crítico na sociedade.

Martins (2011) salienta que uma educação em Ciências, que procure apenas transmitir conhecimentos de uma determinada área, não conduz à compreensão dos conceitos científicos e dos processos, devendo, sim, partir dos problemas do quotidiano e de fenómenos interessantes para os alunos, no sentido da promoção de atitudes e valores inerentes à prática da ciência como atividade contextualizada, apelando a capacidades de pensamento crítico e utilização racional do conhecimento científico.

Portanto, a essência do trabalho docente, ao nível da educação em Ciências ao longo deste estudo, sustenta-se no desenvolvimento de um conjunto de tarefas articuladas com a área disciplinar de Matemática, que possam configurar-se como situações de aprendizagem para os alunos participarem ativamente, capazes de

(re)construir e desenvolver, de forma integrada, conhecimentos, capacidades e competências que se possam transformar em saberes com uso em múltiplos contextos. Por outro lado, subsiste constantemente a noção de que os alunos são um dos componentes principais de regulação do currículo e, como tal, todas as decisões curriculares no âmbito das Ciências ao longo do trabalho são alvo de reflexão, principalmente, ao nível dos conteúdos, natureza e tipologia das tarefas a apresentar, tal como sustentam, por exemplo, Martins (2011); Fernandes (2011); Osborne e Dillon (2008); Rocard, Osermely, Jorde, Lenzen, Walberg-Henriksson e Hemmo (2007).

Em relação à educação em Matemática, Ponte (2002), refere que no seu sentido estrito, literacia matemática é uma competência interdisciplinar que não se pode desenvolver apenas em torno do eixo central da disciplina, sendo fundamental que o aluno seja conduzido pelo professor a adquirir competência em articulação com outras áreas. No entanto, e segundo o autor, o docente deve ter bem presente que o conceito de *literacia matemática* ainda não está estabilizado.

Uma das razões apontadas por Ponte (2002) para a justificação desta situação prende-se com “uma visão tradicional que ainda impera da literacia matemática, a qual é muitas vezes ainda relacionada com um domínio muito elementar dos conhecimentos matemáticos, o que representa a reafirmação dos objetivos do ensino mais tradicional” (p.2). Para o autor, trata-se de “uma perspetiva claramente redutora e empobrecida da matemática escolar. Poderá ser uma perspetiva atrativa para certos políticos à procura de causas onde possam mostrar resultados, mas não serve de base a uma educação matemática aberta e capacitante” (Ponte, 2002, p. 2).

Em educação matemática, a linguagem e as ideias matemáticas atualmente aceites devem ser apropriadas pelos professores de uma maneira geral, embora sempre com atitude crítica, para que possam desenvolver o sentido das questões e da própria atividade matemática (Guimarães, 2008). Compreendendo que a matemática pode ser considerada como uma área do conhecimento imprescindível perante os desafios tecnológicos, cognitivos e ao nível das competências pessoais que a sociedade impõe, saber interagir ativamente e de forma crítica é capacidade que a educação matemática deve propor aos alunos na sua vertente escolar, através de uma construção significativa de competências e capacidades matemáticas para uma participação ativa destes, devendo também sustentar-se em conexões que pode estabelecer com áreas do saber de outros contextos (Azevedo, 2009).

“Estabelecer conexões na educação matemática com outras áreas do saber pode gerar uma renovada visão, interpretação e conceção da disciplina por parte do aluno”, pois uma articulação com significado entre os vários conteúdos da Matemática e das Ciências, baseada em aspetos transversais da aprendizagem matemática, pode resultar numa capacitação de atenções e enriquecimento das aprendizagens dos alunos. Esta abordagem pode apresentar-se “uma componente essencial da formação matemática, pois possibilita a perceção de analogias entre ideias matemáticas e outras áreas de aprendizagem, tal como, por exemplo, a exploração matemática de dados recolhidos no âmbito das Ciências Naturais” (ME-DEB, 2001, p. 70).

Para Skovsmose (2010, pp. 18-19), “a educação Matemática, embora crítica, deve manter preocupações que envolvam apoio ao desenvolvimento no aluno de atitudes cívicas e positivas face ao mundo real e de competências matemáticas que possam permitir que numa sociedade em constante mutação, o aluno possa interpretar uma situação como algo que pode ser alterado e/ou melhorado, à luz das competências matemáticas adquiridas”.

Domingos (2010) argumenta que a aprendizagem de uma disciplina não deve desviar atenção a outras disciplinas. A consciência dos efeitos nefastos das disposições negativas que a Matemática pode proporcionar ao aluno como pilar do seu processo ensino-aprendizagem, pode permitir ao professor dar espaço próprio ao aluno para ser confiante noutras áreas e, assim, procurar oportunidades de envolver essa confiança do aluno na aprendizagem da disciplina e nas exigências desta área de aprendizagem, estabelecendo, para tal, possíveis conexões entre outras áreas e a Matemática.

De acordo com os autores, nas circunstâncias pedagógicas atuais, o trabalho em torno da área de Matemática assume-se como um “projeto” sustentado por pressupostos complexos, caracterizados de imprevisibilidades e merecedores de conhecimentos específicos, devendo ser entendida como uma ferramenta de transmissão de conhecimento imprescindível ao aluno. Neste sentido, aquilo que se exige ao professor de Matemática, ao longo do estudo, é uma clarificação conceptual do seu trabalho de ação prática de sala de aula, uma maior competência na gestão dos recursos pedagógicos disponíveis e/ou planificados e níveis cognitivos de conhecimento matemático capazes de interligar os conteúdos com a área disciplinar de Ciências (Ponte, 2011).

Ponte (2011) refere que o uso da matemática para compreender a realidade envolvente, a sua importância como ferramenta de desempenho nas tarefas, e as constantes mutações sociais, conduzem a necessidades de aprendizagem diferentes, pelo que, a partir da aquisição de competências matemáticas úteis e envoltas de maior significado, a mudança concetual de conceitos, a sua abordagem e a compreensão dos processos matemáticos torna-se fundamental, remetendo-nos para compromissos de mudança significativos, num ensino com o propósito do processo, das relações, e das conexões.

Para o mesmo autor, quando se comparam os resultados de estudos do nosso país com os de outros, verifica-se que os níveis de literacia matemática são muito abaixo do esperado, apresentando-se estes francamente abaixo dos países desenvolvidos. Ponte menciona que no estudo internacional designado por Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA, 2006), os alunos portugueses ocupam um dos últimos lugares em comparação com os alunos dos restantes países estudados. Depois de Portugal, apenas surgem a Grécia, o Luxemburgo, o México e o Brasil.

Veia (2013) afirma que a compreensão dos conceitos e princípios matemáticos, raciocinando com sentido crítico matemático, comunicando as ideias matemáticas/conjeturas justificadas com opiniões válidas e partilhando-as com o grupo, devem ser princípios de uma abordagem pedagógica em sala de aula, onde aos alunos é permitido compreender e reconhecer que a matemática tem aplicações práticas no mundo que os rodeia.

A educação Matemática, enquanto modo de pensar, deve definir para os alunos, como um dos objetivos principais, o ser matematicamente competente. Esta competência implica encarar o processo de ensino matemático como uma realidade diferente, através de uma mudança de mentalidades, que leve a um desenvolvimento das referidas competências, onde mudar conteúdos não pode ser o único caminho escolhido, pois também é fundamental uma mudança nos métodos e na natureza das tarefas propostas aos alunos (Veia, 2013).

Sobre o assunto educação matemática, Serrazina (2013) assinala que formações de professores no âmbito do desenvolvimento do conhecimento profissional devem ser uma prioridade, pois só esse conhecimento permitirá ensinar uma Matemática centrada em conhecimento concetual baseado em procedimentos que possam ser entendidos e com significado real para os alunos. Sendo o conhecimento do professor um aspeto

fundamental da sua formação, a autora afirma que este está interrelacionado com o conhecimento comum de conteúdo, o conhecimento especializado de conteúdo, o conhecimento dos conceitos de forma articulada e as suas conexões, o conhecimento dos alunos, do ensino e o conhecimento do currículo.

Segundo Veia, Brocardo e Ponte (2014) é urgente a compreensão de que, em educação matemática, o principal objetivo é entender que saber Matemática é ser capaz de a compreender e a aplicar, e que o desenvolvimento dessa capacidade emerge como fulcral na disciplina. No entanto, para que tal aconteça, o professor deve analisar e refletir sobre a sua prática, sobre o significado a atribuir aos conteúdos a trabalhar e à forma de transmitir os mesmos aos alunos, numa perspetiva de que saber Matemática é compreender Matemática, devendo seguir um caminho de evolução profissional de conhecimentos e desenvolvimento dos mesmos.

Tendo por base os autores anteriores, no decorrer do estudo adota-se um quadro de referência em que o conhecimento matemático do professor passa por um obrigatório saber cognitivo e prático dos conteúdos a ensinar, capacidade de reconhecer e adotar estratégias didáticas para torná-lo acessível aos alunos e maior aptidão para refletir e avaliar a sua ação prática na construção das aprendizagens matemáticas dos alunos. A essência do trabalho matemático, no estudo, procura então um caminho válido para representar as ideias matemáticas, através de situações perceptíveis e próximas da realidade do aluno e experiências matemáticas ricas que constituam um desafio intelectual, esperando que os professores envolvidos possam aprofundar o seu conhecimento matemático didático e curricular, em conformidade com o que Veia, Brocardo e Ponte (2014); Veia (2013); Ponte (2011) e Skovsmose (2010), por exemplo, preconizam.

A Inovação Curricular

Introdução

Num estudo focado em mudanças, com referência a novas finalidades educativas, a inovação pode abranger alterações/reconstrução da ação prática do

professor, através de um conjunto de interpretações e concepções de natureza pedagógica/metodológica diferente, pelo que a conceptualização do conceito de inovação educativa torna-se uma das peças chave deste processo (Fernandes, 2011).

Sendo assim, as práticas que se propõem devem ter uma aproximação à teoria de desenvolvimento curricular apresentada e novas formas de estabelecer relações entre os intervenientes mais diretos no processo de inovação. Esta atitude conduzirá forçosamente a processos de reflexão sobre a prática e estruturação das tarefas a propor, quer nos objetivos, quer nos conteúdos, metodologias e avaliação, em função da perceção particular e colaborativa dos docentes sobre as necessidades educativas dos alunos (Roldão, 2010).

Portanto, o processo de mudança a propor ao longo do estudo, inclui não só mudanças curriculares, mas também a introdução de novas abordagens de ensino e aprendizagem, ao nível de Ciências e Matemática. No entanto, entende-se que para que esta possibilidade seja viável, é necessário que todos aqueles que fazem parte desse processo educacional colaborem com iniciativas para uma ação prática processualmente mais contextualizada, estratégica e adequada para os alunos (Roldão, 2010).

O carácter intencional e consciente da mudança na procura de uma ação pedagógica e educativa melhor e com mais significado, afastando do seu campo as mudanças do próprio sistema, implica um rompimento com a situação vigente, quer esta se apresente como temporária e/ou parcial. Para melhorar e evoluir profissionalmente, os professores devem conduzir as suas práticas na direção de uma mudança baseada em experiências que possam permitir evoluir no seu conhecimento profissional. Esta necessidade pode levar os professores a participar em propostas pedagógicas inovadoras (Roldão, 2005).

Neste contexto, propor a mudança que se pretende exige discussão com todos os envolvidos no processo ensino e aprendizagem, passando por uma implicação direta do professor neste processo. Se ao nível da organização de planos curriculares e programas, a competência da escola é limitada, atendendo à estrutura centralizada dos programas, ao nível da operacionalização das competências é bastante flexível, existindo atualmente um discurso muito no sentido da autonomia, adaptação e flexibilidade curricular (Roldão, 2010).

Para Fernandes (2011) alcançar a inovação em ambiente de sala de aula através de uma abordagem colaborativa, sólida e íntegra entre professores sobre os problemas

educativos, deve ser o caminho a escolher. Mas, para construir com os professores a inovação associada à mudança, há que implicá-los desde o início nesse percurso, o que só poderá acontecer se as suas experiências e saberes forem devidamente ouvidos, avaliados e valorizados neste processo (Fernandes, 2011).

Perante o citado, o importante, no estudo, é que exista um desejo de mudança comum a todos, para que o ato de inovar possa acontecer efetivamente e seja reflexo de sucesso nas aprendizagens. Muito já se ouviu falar sobre inovação curricular, porém, sabe-se que não basta só querer que essas mudanças aconteçam por si só e, muito menos, esperar que tudo seja concretizado pelos outros. Assume-se, então, o desafio de concretizar a discussão, reflexão e orientação em torno da proposta curricular de interdisciplinaridade entre as Ciências e a Matemática.

Conceito de Inovação

O conceito de inovação pode ser investigado a partir de perspetivas profissionais diferentes, desafiantes e múltiplas leituras, estando sujeito a fatores distintos que se podem apresentar como facilitadores ou condicionantes desse desafio, dada a sua natureza complexa, dinâmica e multidimensional (Pacheco, 2006).

Considerando que o termo inovação se apresenta envolto de uma certa dinâmica e percebendo que, sobre o seu conceito, os autores expõem um conjunto de definições características de cada um a partir de diferentes perspetivas, apresentam-se, nesta linha de pensamento, algumas das definições consideradas pertinentes no contexto do estudo.

Hernández (2000) interpreta a inovação como o conjunto de práticas socioeducativas, institucionais e pessoais, difíceis de concretizar, mas para as quais, o uso de estratégias de desenvolvimento e processos evolutivos com a finalidade de planificar etapas e contextos para a mudança, podem fortalecer as novas ideias pedagógicas articuladas em torno de um propósito, ou seja, a melhoria escolar.

Fernandes (2000), defende que a inovação deve ser centrada numa prática caracterizada pela não imposição e problemática, gerando estas uma aprendizagem de avanços dentro do conflito que irá acontecer, mas para o qual é fundamental tempo para que as reflexões pessoais possam emergir e serem partilhadas com vista à estruturação de conhecimentos.

Perrenoud (2002) afirma que “a inovação impõe a existência de indivíduos inovadores, questionando, assim, uma inovação imposta, até porque práticas inovadoras não podem ser dissociáveis do seu contexto”. Para o autor, “a emergência de práticas inovadoras não garante, de modo algum, a sua opção pelos professores. A inovação desencadeia-se pela explicitação, concetualização e explicação dos fins e das práticas, mas também debate sobre vantagens e desvantagens. Para que haja construção ou apropriação de ideias novas é necessário que quem participa esteja ciente dos aspetos necessários da sua formalização” (pp. 89-98).

Inovar é renovar, tornar novo, inventar, adquirindo diversas interpretações, de acordo com os paradigmas pelos quais pode ser analisada e refletida, quer aqueles caracterizados pela sua natureza técnica, quer pessoais e de tipologia mais particular, por exemplo, ao nível da sua abrangência e no modo como implementam a mudança (Pacheco, 2006).

Percebe-se das variadas definições que os autores anteriores reportam, que, de certo modo, a mudança intencional, deliberada e a apontar para melhoria da ação prática, assumindo questões pedagógicas diferentes, é de relevante importância, assim como a compreensão da sua conceção básica, dos seus fundamentos, processos e variáveis, numa perspetiva relacionada com a transmissão do saber e paradigma adotado.

No processo de procurar aprofundar o conhecimento sobre o significado de mudança das práticas, Fullan (2007) refere a distinção entre “innovation e innvativeness” (p.11) sendo “o primeiro termo associado a um conteúdo novo de um qualquer programa e envolvendo o termo seguinte, as capacidades de uma organização para se circundarem de um determinado aperfeiçoamento”. Para o autor, “a inovação, avaliada no âmbito da mudança educacional como um processo, apresenta-se como um processo multidimensional e de dimensões interrelacionadas, onde o uso de novas metodologias de ensino e conceções pedagógicas diferentes, subjacentes às propostas expostas, podem modificar crenças e teorias implícitas preexistentes” (Fullan, 2007, pp.9-11).

Os princípios nos processos de mudança que a inovação deve promover pela compreensão da sua complexidade, pela apropriação desta aos contextos, por ser orientada no sentido da sua não linearidade, deve coexistir com a incerteza, com problemas e gerar conflitos. Como tal, a sua planificação e as estratégias a serem

utilizadas devem aparecer de forma reflexiva, baseadas em propostas abertas, progressivas e evolutivas, através da colaboração e partilha de ideias (Pinar, 2007)

Destaca-se também a inovação interpretada como um processo que institui mudança nas práticas curriculares, com ênfase nas práticas de aprendizagem, a qual irá impor novos desafios à profissão docente, numa inter-relação de diferentes níveis de decisão. A inovação em educação não pode ser entendida como uma mudança estrutural, isolada e sem sentido. Para a sua efetiva ocorrência são fulcrais condições ideológicas e sociais específicas e condições próprias de conceção educativa e de prática, com o fim da sua assimilação pelos professores. Portanto, para inovar, o professor deverá interiorizar as dimensões pessoais, culturais e organizativas da inovação, permitindo, este processo, o desenvolvimento de atitudes, capacidades e competências capazes de levar professores e organizações a aceitar e a estimular esta mudança (Pacheco, Mendes & Sossai, 2013).

Compreendendo o conceito de inovação como mais abrangente do que o conceito de mudança, a sua caracterização passa por atributos fundamentais, entre os quais, a ideia de que inovação pedagógica se configura como uma mudança intencional e que exige um esforço conscientemente assumido em torno de uma ação que quer a melhoria da prática educativa, do seu processo e de todos os seus componentes integrados. Inovar nas metodologias a aplicar em sala de aula, segundo os autores, traz algo pronto a “estrear”, que se apresenta como uma ação em torno do propósito de melhorar a prática educativa e é conscientemente assumido, podendo o seu processo ser avaliado nos seus componentes integrados de pensamento e ação (Courela & César, 2012).

Em síntese, conclui-se que os conceitos abordados pelos autores passam por distintas conceções e compreensão do que se entende por inovação. Das muitas e variadas definições apresentadas, as linhas comuns que importam reter apresentam inovação como um processo evolutivo, dimensional, radicado na reflexão sobre as práticas e no compromisso com o trabalho no qual os professores se devem apoiar, pois, a mesma proporcionará um desafio ao nível da decisão e na procura de novas culturas de ação prática. Neste sentido, a linha de ação adotada no estudo para a apropriação de uma nova identidade pedagógica impõe, a quem participa, a consciência da exigência cognitiva e organizacional deste processo e a constituição de um campo de conhecimento definido a partir da renovada identidade. Esta tem a finalidade de

programar tarefas interdisciplinares intencionais com etapas e contextos para a mudança, através de métodos pedagógicos que pretendem fortalecer as novas ideias, articuladas em torno de um propósito, ou seja, a implementação da interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática, na linha de, por exemplo, o que preconiza Pacheco, Mendes e Sossai (2013).

Portanto, situamo-nos no campo de ação dos estudos curriculares de Pinar (2007); Fullan (2007); Courela e César (2012) e Mendes, Pacheco e Sossai (2013), pelo que, neste estudo, o conceito de inovação considera a mudança como “veículo” de novas práticas, ao nível de contextos curriculares específicos, abrangendo aspetos da natureza da sua gestão e da sua concretização, assim como aqueles relacionados com o conteúdo do processo educacional e pedagógico. Ao longo do estudo, o professor deve interiorizar as dimensões organizativas das propostas pedagógicas interdisciplinares, permitindo, este processo, abordar a inovação curricular e a evolução do seu conhecimento profissional.

A inovação curricular como contexto para a mudança do professor

Interpretando o currículo como uma realidade que corporifica o conhecimento a ser construído/transmitido na escola e, como tal, configurador da ação dos professores, a sua reconceptualização é fundamental no contexto e nos alicerces do estudo apresentado. A própria dinâmica social e a complexidade crescente dos fenómenos que nos envolvem, assim como as exigências cognitivas relacionadas com essa dinâmica, não são conciliáveis com pedagogias estáticas e imutáveis (Bonifácio, 2014; Eyng, 2010), pelo que, a necessidade de construir novas pedagogias, aliada à prática interdisciplinar proposta, tem legitimidade e pertinência.

Para Formosinho e Machado (2009, p. 11), “a naturalização do modelo transmissivo no seio da cultura individualista coloca desafios e exige inovação à escola, fazendo emergir a necessidade de padrões de trabalho conjunto dos docentes”. Torna-se, assim, fundamental, “apelar a uma mudança educativa onde os professores possam aprender a produzir novas formas de ação individual e em colaboração, podendo, colocar a tónica na forma como se vêem a si e aos seus pares e como se relacionam, no sentido de se instruírem de competências de integração e de colaboração que permitam

alcançar uma nova visão do seu trabalho, no qual se possa explorar e desenvolver estratégias que facilitem e maximizem o potencial de envolvimento do professor” (Goodson, 2008, p.48).

Compreendendo o contexto das exigências a que os professores estão sujeitos enquanto “motor” da inovação, Fullan (2007) realça que estes devem procurar princípios e propósitos educativos que orientem a sua ação, o seu conhecimento e a sua competência teórico/prática profissional, no sentido deste ser um processo bem delineado, facilitador de mudanças nas conceções das práticas que desenvolve e que possa desencadear estratégias que permitam incidir, de forma inter-relacionada, na mudança do pensamento, do discurso, das práticas e dos contextos pedagógicos.

Sendo o desenvolvimento de experiências educativas inovadoras um dos princípios deste estudo, este pode ser entendido como sendo, nas palavras de Pinar (2007, p.25) “uma iniciativa académica ligada a experiências vividas e ao saber académico”. O desenvolvimento das experiências propostas no estudo (tarefas interdisciplinares) pode ter como resultado “a evolução do professor na sua autonomia de processos e práticas académicas, pois a este é atribuída a responsabilidade da conceção, da ação e da prática, tomando as tarefas interdisciplinares como contextos propícios à articulação e flexibilização de conteúdos” (Pinar, 2007, p.25).

Esta conceção só tem sentido num contexto pedagógico que entenda a mudança como um projeto integrado, comum, a ser readaptado por todos aqueles com responsabilidades educativas, através de propostas de metodologias em que a experimentação, a elaboração de hipóteses, a procura de relações entre conteúdos, a informação através da pesquisa por fontes variadas, o confronto dos resultados com as hipóteses e problemas, estejam ativamente presentes nas atividades/tarefas desenvolvidas sendo importantes para que o envolvimento, a interação e o interesse pelo conteúdo nos alunos possa surgir de modo natural (Mendes, Pacheco & Sossai, 2013).

Numa outra perspetiva da problemática da implementação da inovação em sala de aula, surge a visão fragmentada, descoordenada e isolada de alguns professores sobre as propostas de mudança das práticas educativas. Esta tem gerado insuficiente conhecimento da natureza e dos processos de inovação, mesmo assumindo o professor que a mudança é positiva e necessária (Alonso, 2000). Como tal, Alonso (2005) realça que a mudança tem que ser entendida como um processo e não um acontecimento, devendo o professor atuar de forma organizada, planificá-la de forma educativa e propor

estratégias de implementação no sentido do processo ser efetivamente possível. A mesma autora argumenta que o professor deve, através das suas práticas pedagógicas, orientar os alunos a estimular a discussão e o diálogo entre eles, valorizando as suas respostas e desenvolvendo, assim, as suas faculdades de sentido crítico, criatividade e a aptidão de absorver conceitos, procedimentos e atitudes, podendo, neste sentido, a utilização de instrumentos didáticos diversificados ser de grande valia para estimular a construção de conhecimento e desenvolvimento cognitivo dos alunos (Alonso, 2013).

A abordagem metodológica adotada ao longo do estudo compreende o professor como implementador ativo da ação, reflexivo sobre a ação e capaz de intervir sobre o currículo de forma ativa, usando, neste processo de implementação da inovação, um diagnóstico resultante da observação da prática e decisões ponderadas, devendo para este efeito, cumprir um papel facilitador da mudança (Alonso, 2013). De facto, uma nova atitude profissional pode garantir a transformação da prática docente, se também forem acompanhados por um ambiente organizado, tarefas interessantes e disponibilidade atitudinal do professor, acompanhando, por exemplo, as ideias de Alonso (2013) e Formosinho e Machado (2009). Estes são, assim, fatores determinantes neste estudo, que pretende alterar algumas das perspetivas do processo ensino e aprendizagem de Ciências e Matemática.

Como tal, se a resistência à mudança acontece muitas vezes no espaço escolar, nomeadamente, na prática que o professor adota em sala de aula, também é verdade que pode não ser suficiente propor um projeto inovador para que os professores o adotem e as práticas possam evoluir imediatamente (Moreira, 2003). É importante relembrar que a gestão da própria mudança ao nível curricular deixa, aos professores, a responsabilidade da adaptação dos programas aos contextos nos quais desenvolvem o seu trabalho (Galvão & Freire, 2004).

Assim sendo, a integração de princípios inovadores na transmissão do currículo e dos seus conteúdos ao aluno e a rutura com práticas enraizadas na prática docente, surgem como etapas imprescindíveis a serem alcançadas, referindo Wellington (2000); Leite (2002), para que tal seja possível, é fundamental num contexto centrado no aluno, atividades diversificadas e em contexto real do aluno, a flexibilidade das mesmas e uma articulação mais eficaz entre os aspetos conceptuais e procedimentais.

Sequeira (2005) e Ferraz (2006) indicam que, neste domínio, existem orientações curriculares que especificam competências a adquirir pelos alunos no

âmbito do conhecimento, raciocínio, comunicação e atitudes, sempre que possível com tarefas desenvolvidas no contexto real do aluno, servindo estas de veículo à integração de saberes em torno de problemas previamente identificados em situações reais.

Pombo (2005) considera que a presença da interdisciplinaridade nas tarefas a propor aos alunos pode contribuir para o adquirir de competências científicas importantes no desenvolvimento de capacidades criativas e competências intelectuais, as quais, no Currículo Nacional do Ensino Básico⁷, são mencionadas como competências essenciais a ser desenvolvidas por disciplina, com o fim de permitir “desenvolver a natureza dos processos da disciplina, assim como atitudes positivas face à atividade intelectual e ao trabalho prático que lhe são inerentes” (DEB, 2001b,p.10).

O DEB (2001) defende também que estes pressupostos poderão facultar aos alunos a compreensão da natureza dos processos em sala de aula e a exploração e estimulação do pensamento, facilitando isto o desenvolvimento integrado de competências, atitudes, capacidades e conhecimentos científicos. Assim, e segundo as orientações do próprio DEB (2001), as tarefas devem ser refletidas e planificadas de forma a poderem associar-se às diferentes dimensões do conhecimento, aos novos modelos exploratórios e à necessária discussão/argumentação de ideias.

Deste modo e de acordo com Fazenda (2008) e Roldão (2010), a interdisciplinaridade entre as Ciências e outras áreas, nas propostas de tarefas aos alunos pode apresentar-se como uma exploração programática possível de conexões entre os conteúdos das disciplinas e destes com a realidade, pois, segundo os mesmos autores, a interdisciplinaridade deve gerar um tipo de trabalho colaborativo e articulado em torno de práticas educativas projetadas para as necessidades de aprendizagem dos alunos, privilegiando a resolução de tarefas interdisciplinares articuladas com a realidade envolvente dos alunos que possam ser apresentadas como experiências pedagógicas adequadas e que envolvam o desenvolvimento de competências e processos próprios de resolução e criação de competências científicas nos alunos.

Galvão, Reis e Freire (2006) defendem que as tarefas devem ser estimuladas por atividades desafiadoras, de natureza exploratória e transversal, onde a presença de problemas, investigar hipóteses e testar conjecturas, processos estes próprios de experimentação, podem permitir o envolvimento do aluno com abordagens distintas

⁷ O Currículo Nacional foi revogado pelo despacho nº 17169/2011, de 23 de dezembro.

destes à situação, e de acordo com os níveis de competência adequados, estimular pensamentos mais capazes de criar conhecimentos sólidos, com significado, e articulados a conhecimentos prévios.

Para Ibarra (2007); Roldão (2010) e Martins (2011) submeter os alunos a contextos em torno de problemáticas atuais, envoltos de conceitos multidisciplinares, é desenvolver uma cultura interdisciplinar na escola que passa por organizar as tarefas e todo o processo que as envolve de um modo articulado. Uma tal abordagem implica uma disponibilidade científica e pedagógica acrescida por parte dos professores, com uma exigível competência científica e didática, traduzida por propostas de ação válidas, no sentido de promover uma mudança de perspectivas no que respeita ao ensino.

Perante os autores citados, é então consensual poder afirmar que a influência da natureza das tarefas propostas aos alunos na sua aprendizagem e aquisição de competências é bem visível, devendo os professores acreditar que a mudança é possível e alcançável. Assim, para que as interações cognitivas atinjam níveis de qualidade significativa para o aluno e, de acordo com alguns autores (Galvão, Reis & Freire, 2006; Stein & Smith, 2009), as tarefas do estudo apresentam características de interação com realidades do aluno, dúvidas quanto à solução e metodologias de trabalho atentas ao seu desenvolvimento cognitivo, o que obrigará a uma ação construtivista do professor. Este propósito metodológico, para ser exequível no estudo, pressupõe na planificação de tarefas, a antecipação de um esquema efetivo capaz de organizar, de forma refletida e esquematizada, atividades caracterizadas por níveis de intensidade intelectual capazes de gerar um conjunto de ações desafiantes para alunos e professores.

A Interdisciplinaridade

Introdução

Ensinar implica, por parte de um dos seus “atores” principais, não só um vasto conjunto de conhecimentos científicos e metodológicos, como também um conjunto de características pessoais que podem determinar o seu sentido profissional. Neste sentido,

um desafio enorme do professor, em educação, é fazer algo novo, sendo que, para tal, ter oportunidade, tempo e uma conjuntura contextualizada, são condições importantes para que o mesmo se sinta tentado a explorar esse desafio de forma dinâmica e motivada (Galvão & Freire, 2004).

Considerar a mudança em educação depende do que os professores pensam e fazem dela e da maneira como eles a conseguem construir, pelo que, inovação deverá consistir na criação e implementação ativa de uma nova ideia, à qual está associada uma intenção de mudança das atitudes e das práticas melhorando o processo ensino-aprendizagem, encarando o conhecimento como uma contínua construção, resultado de interconexões que se empregam decorrentes da aprendizagem exigida e do paradigma pedagógico adotado (Fernandes, 2000).

Ao organizar o ensino do conhecimento, os currículos atuais estruturam-se ainda de modo fragmentado, com conteúdos por vezes de pouca relevância para os alunos e com ausência de uma planificada e refletida articulação entre as diversas disciplinas. Além disso, à falta de conexão entre conhecimentos de áreas distintas, acrescenta que a educação de hoje e amanhã deve centrar-se nas incertezas ligadas ao conhecimento, pois é neste contexto de constantes e necessárias mudanças que o aluno deve aprender (Morin, 2002).

Aceitando que a inter-relação entre currículo e interdisciplinaridade é um assunto de considerável relevância no contexto apresentado, todo o processo envolvente à ação prática do professor terá que se apresentar como uma ferramenta de flexibilização e promover a interdisciplinaridade, discutindo assuntos, princípios e competências a adquirir. Esta visão que emerge desta abordagem caracteriza a educação como um processo de múltiplas interações em torno da interdisciplinaridade e das relações que se podem estabelecer entre professor e aluno, apresentando-se o professor como um profissional aberto a questões inovadoras, capaz de refletir e apresentar ideias aos outros, aproveitando-as em proveito próprio e dos alunos (Morin, 2002).

De acordo com Galvão e Freire (2004), se existir conexão entre os diferentes saberes, a compreensão e a interpretação dos seus vários significados, a flexibilidade na sua gestão e a mudança e evolução do conhecimento irá certamente ocorrer de forma mais valorizada e adequada às diferentes realidades dos alunos.

Assim, a escola tem hoje uma necessidade primordial e urgente de proporcionar aos alunos quadros de clareza, de percepção e referência, nos quais a inclusão de

informações tão distintas que, constantemente, são difundidas de um modo muito intenso aos alunos, torna-se numa função inerente à sua vocação educativa, sendo a presença do professor decisiva, dada a possibilidade do mesmo mobilizar conhecimentos de outras disciplinas, conhecimentos que, não sendo da sua exclusiva competência, são no entanto aqueles que podem dar sentido àquilo que ele se propõe ensinar (Fazenda, 2008).

Entendemos então que, de acordo com os autores, a aprendizagem do aluno, ao longo do estudo, deve ser uma oportunidade de participação em experiências pedagógicas de estruturação ativa de significados, com recurso a tarefas interdisciplinares cognitivamente estimulantes e ambientes onde o aluno interage e, a partir de uma base cognitiva existente, sustentada numa linguagem acessível, aprende através de um processo dinâmico de evolução do conhecimento, o qual certamente fica dependente dos múltiplos contextos de interação propostos pelas tarefas. Este processo exige uma reflexão sobre a estrutura do conhecimento, no sentido de articular as disciplinas de Ciências e Matemática, estimular a aprendizagem e reconstruir a ação prática do professor, ideia corroborada, por exemplo, por Fazenda (2005, 2008).

Um dos primeiros aspetos da renovação pedagógica passa pela implementação de um ensino interdisciplinar. No entanto, falar sobre interdisciplinaridade não é tarefa fácil. Há uma dificuldade inicial que, por certo, se colocará ao professor e que tem a ver com o facto de saber o que é a interdisciplinaridade e como aplicá-la em sala de aula, pois, quer aqueles que a teorizam, quer aqueles que a procuram aplicar, apresentam pouca estabilidade relativamente a este conceito e à sua aplicação, embora a palavra tenha uma utilização e aplicação em muitos contextos (Pombo, 1993a; 1994).

Para Morin (2002), o que se deve e pode procurar neste contexto é uma perspetiva de colaboração entre pares na elaboração de um projeto pedagógico de abordagem interdisciplinar e estabelecer/reorganizar ligações entre os objetivos das diferentes disciplinas, pois segundo Morin (1999, p.76) “abordar a prática pedagógica adotando apenas um carácter disciplinar, sem a presença de trabalho colaborativo, algo ainda muito presente no dia-a-dia profissional do professor, se, por um lado, tem garantido competência numa dada área do conhecimento, pouco tem auxiliado o educador, no sentido que este possa assegurar ao aluno o uso do conhecimento desenvolvido como via para observação e compreensão da realidade”.

Refletir de forma crítica sobre concepções e bases epistemológicas que podem estimular uma prática assente numa interdisciplinaridade com princípios teóricos e metodológicos mais fundamentados, é hoje prioritário e fundamental na prática docente. O uso de contextos interdisciplinares nas práticas docentes pode ser uma mais-valia, pois a adoção de situações multidisciplinares pode oferecer, no mesmo contexto, perspectivas de uma ou de várias disciplinas integradas (Fensham, 2009).

Portanto, assumindo algumas das ideias apresentadas por Fensham (2009); Fazenda (2008) e Morin (2002), a proposta pedagógica deste trabalho abrange uma perspectiva interdisciplinar e construtivista do conhecimento, encarando-o como um desafio na procura de um crescimento profissional individual e de grupo, capaz de desenvolver aprofundamento de algumas das componentes específicas da orientação curricular escolhida. Este contexto implica a adoção de uma prática interdisciplinar e situações de trabalho colaborativo, no pressuposto da interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática passar a ser um dos pilares da prática pedagógica do professor e possível evolução do seu conhecimento profissional.

À procura de uma definição

Perante o perfil de uma sociedade em constante mutação, centrada na exigência de um conhecimento diferenciado, existe a preocupação educacional de se repensar algumas das suas dimensões e/ou orientações. Um dos desafios atuais que se colocam à educação é a necessidade de reconfigurar as práticas e os conceitos que a abrangem. Assim, uma possibilidade que se coloca de mudança é propor um modelo de ação interdisciplinar, capaz de “ganhar” espaço à disciplinaridade instituída e que articule a interseção de diferentes saberes (Fazenda, 2005).

Neste sentido, um dos conceitos centrais neste estudo é o de interdisciplinaridade, ao nível da relação entre os conteúdos das áreas curriculares de Ciências e Matemática, sobre o qual se procuram descrever algumas considerações. A temática da interdisciplinaridade proporciona um amplo conjunto de diferentes abordagens, direções, reflexão e denominações, o que nos leva a querer analisar e abordar a diferenciação na sua visualização, interpretação e objetivação (Japiassu, 2006).

Durand (2001, p.40) afirmava que “a inércia monodisciplinar é inibidora do saldo heurístico de que o ensino escolar precisa. A natureza pedagógica necessária para transformações a nível heurístico, insiste em estar dependente de uma larga informação e cooperação interdisciplinar”. Surge então a necessidade de compreender que “o progresso do conhecimento não ocorre apenas pela particularização crescente, mas sim como um processo que deve ser suportado com abordagens pedagógicas transversais” (Durand, 2001, p. 34). Assim, “a construção de novos projetos na procura de uma realidade caracterizada por ideais que vão para além das nossas vontades particulares, aponta a interdisciplinaridade como um projeto colaborativo, formulado num contexto real e significativo” (Durand, 2001, pp.34-40).

Neste sentido, e de acordo com Fazenda (2005, pp. 48-55), “todos os aspetos pedagógicos subjacentes à interdisciplinaridade escolar devem centrar-se numa reflexão necessária e fundamental, baseada num diálogo coerente e com um propósito bem definido, o qual deve passar pela eliminação das diferenças entre as disciplinas e contrapor-se ao ensino meramente tradicionalista”. Percebe-se que o autor defende que “a interdisciplinaridade deve ser interpretada como “uma integração de saberes através da articulação de conhecimentos de áreas diferentes. Portanto, a interdisciplinaridade, interpretada deste modo, configura-se como uma opção metodológica baseada em reflexões e diálogos entre professores sobre as possibilidades de conexões entre os conteúdos das disciplinas. Fazer interdisciplinaridade é então sinónimo de, habilitar o aluno da capacidade de estabelecer relações entre aquilo que lhe é transmitido e a estruturação de um saber cognitivo que possa por ele ser assimilado” (Fazenda, 2005, pp. 48-55).

Japiassu (2006) apresenta alguns indícios sobre a razão da interdisciplinaridade no espaço escolar sugerir que esta pode ser uma metodologia importante no ensino. No entanto, segundo o autor, enquanto as disciplinas forem enquadradas como propriedade intelectual do docente, enquanto a comunicação entre as disciplinas acontecer de modo muito intermitente e enquanto conceitos e práticas forem materializadas fora de contextos reais, o contexto interdisciplinar será certamente inconsequente, impedindo de garantir que as produções realizadas sejam adequadas para um determinado propósito interdisciplinar que se queira efetivamente concretizar.

De facto, para Japiassu (2006) “não existe, na prática pedagógica atual, qualquer consenso sobre o que é interdisciplinaridade e o que identifica as práticas

interdisciplinares”. Segundo o autor, “ir ao encontro de estruturas comuns a todas as disciplinas, com base em pressupostos de transformação e auto-regulação deve ser um esforço decisivo na procura da implementação da interdisciplinaridade centrada numa profunda interação de saberes e métodos. Esses encontros serão considerados o lugar e a ocasião em que se verificam verdadeiras trocas de informações e de críticas, o enriquecimento recíproco e aumentam o espírito de concorrência e de propriedade epistemológica. O trabalho em comum na procura de interação entre duas ou mais disciplinas, conceitos, metodologias e procedimentos são fundamentais” (Japiassu, 2006, pp. 31-32).

Amorim e Gattás (2007) compreendem a interdisciplinaridade como um processo que deve ser caracterizado pela contínua articulação e discussão de ideias e pela interação e integração dos saberes disciplinares dentro de um mesmo projeto, através do estabelecimento de conexões recíprocas, não podendo este processo ser interpretado apenas como uma simples troca de informações. Apresenta-se, assim, com um princípio organizacional comum de temas, conceitos e visões individuais disciplinares, a partir das finalidades de cada uma, da sua natureza e da sua aplicabilidade em contexto da sala de aula.

De acordo com os autores citados, a interdisciplinaridade é considerada como um processo sustentado por práticas pedagógicas transversais, as quais devem ser fomentadas de forma refletida, partilhada e formuladas por um contexto real e significativo, num trabalho conjunto de pesquisa de informação pertinente de duas ou mais disciplinas e/ou saberes, conteúdos e procedimentos.

Paviani (2008) entende que a essência da interdisciplinaridade deve estar na transfiguração das formas de produzir o conhecimento e de compreender a sua realidade envolvente, devendo ser encarada como a “ponte” entre o saber disciplinar e o saber articulado, pois pode abranger temáticas e conteúdos dinâmicos que permitam um exercício de integração de conteúdos e aprendizagens. Moreira (2010) afirma que a interdisciplinaridade deve ser pautada pela transferência de saberes disciplinares, ressaltando que as práticas pedagógicas que possam advir desta interpretação devem permitir ao aluno o adquirir de competências de conhecimento que possam “ultrapassar barreiras” e reorganizar o pensamento, ou seja, competências interdisciplinares.

Roldão (2010) afirma que a interdisciplinaridade curricular constitui um método que permite ao aluno problematizar, ampliar a compreensão e questionar, possibilitando

a constituição de espaços de trabalho conjunto e articulado em torno de objetivos concretos, no intuito de contribuir para a aprendizagem com interesse dos alunos. Para Furlanetto (2011, p.49), “a interdisciplinaridade caracteriza-se como um conhecimento que não exerce um papel limitador do conhecimento, mas de pressupostos de ampliar a compreensão dos conceitos das disciplinas envolvidas, o que pode provocar implicações para a produção de um conhecimento científico capaz de atender às necessidades sociais”.

Quando se desenvolve a interdisciplinaridade como “método para criar uma relação entre diferentes áreas curriculares e os seus conteúdos, esta aponta no sentido de ocorrer a valorização de um grupo de disciplinas que se interrelacionam e cujo nível de relações pode ir desde o estabelecimento de processos de comunicação entre si até à integração de conteúdos e conceitos” (Leite, 2012, p.88).

Ao longo desta revisão facilmente se conclui que a interdisciplinaridade é objeto de interpretações com múltiplos significados. Por um lado, foi possível reter o destaque dado à interdisciplinaridade como uma necessidade para a mudança das atuais propostas didáticas, entendida como articulação disciplinar, centrada a nível didático e pedagógico em objetivos que permitem estabelecer conexões complementares entre os conteúdos das disciplinas, pressupondo um intercâmbio mútuo, abertura à mudança metodológica e à interação/integração de saberes. O objetivo não passa pela ação de disciplinas, mas auxiliar os alunos a estabelecer articulações entre os seus conhecimentos, com a finalidade de compreensão da realidade como um todo (Lück, 1994 e 2001; Lenoir, 1998 e 2006; Fazenda, 2003).

A diferença de conceções sobre interdisciplinaridade, quer a nível epistemológico, quer a nível metodológico, é outra das razões apontadas por Hartman e Zimmermann (2007), como exemplo de dificuldade ao nível da sua compreensão teórica, pelo que, e ainda de acordo com os mesmos autores, para que a interdisciplinaridade seja considerada como peça importante no percurso escolar dos alunos, esta deve ser encarada pelo professor como um processo complexo que precisa de ser bem assimilado e para o qual é fulcral desenvolver, ao nível pedagógico, capacidades de comunicação, argumentação e de ação.

Nestes termos, alcançar a interdisciplinaridade no contexto escolar das professoras e turmas escolhidas no estudo coloca-se como um desafio estimulante, mas envolto de dificuldades que são inerentes a um novo paradigma metodológico, o qual

assenta numa especificidade própria, com vista à articulação e integração comum de saberes disciplinares (Hartman e Zimmermann, 2007).

Quanto à sua aplicabilidade em sala de aula, a interdisciplinaridade, no estudo, passa pela integração de conhecimentos comuns a Ciências e Matemática, os quais são delineados através da interação entre docentes na produção de tarefas interdisciplinares, aproveitando as conexões possíveis entre os conteúdos das duas disciplinas e os saberes profissionais dos professores, o que vai ao encontro, do que por exemplo, Leite (2012); Roldão (2010) e Paviani (2008) asseguram.

A interação pretendida entre docentes configura-se como uma parte essencial do processo, implicando uma reorganização dos métodos de trabalho através da colaboração, reflexão entre professores, conexão de saberes, métodos pedagógicos próprios para a tipologia de ação pretendida e de um envolvimento efetivo dos alunos na estruturação/valorização das suas aprendizagens (Roldão, 2010).

A interdisciplinaridade e a prática do professor

A especificidade da profissão docente, ao nível das relações enérgicas que se podem estabelecer e na complexidade de processos relacionais e de interação em contexto de ensino e aprendizagem, associado à multiplicidade de conhecimentos necessários à implementação da sua ação prática, conduz-nos a considerar importante, no estudo, a aquisição de um conhecimento interdisciplinar pelo professor, o qual deve assumir uma postura reflexiva sobre a ação ativa na proposta de articulação teórica e dinâmica na implementação de um ambiente de sala de aula estimulador, entre outros aspetos (Guimarães, 2008).

Reconstruir e partilhar o conhecimento das vivências das experiências pessoais e profissionais, contradizer pressupostos apropriados anteriormente e contribuir ativamente para a mudança deve ser um dos focos principais em torno do assunto interdisciplinaridade, assumindo a sua vertente teórico/prática como uma viabilização da ação onde os conhecimentos transmitidos são o reflexo de múltiplas interações de conteúdos, dinâmicas de partilha, diálogos centrados na articulação e situações pedagógicas favorecedoras da aprendizagem (Lück, 2001).

Se o docente conseguir propor ao aluno uma “efetiva participação/aceitação de mudança de paradigma em sala de aula, no sentido de uma dinâmica desprendida do tradicional ensino demasiado ligado a tendências desprovidas da realidade do aluno, então não só o professor, como o aluno, poderão disponibilizar tempo e vontade na procura de boas práticas pedagógicas de inclusão e boas práticas de aceitação, de interdisciplinaridade em sala de aula” (Fazenda, 2003, p.63).

Para o mesmo autor, “não se poderá impor uma só interpretação deste paradigma interdisciplinar, mas deve ser procurada uma aceitação geral para a abordagem interdisciplinar, numa necessária consequência colaborativa de trabalho entre os professores na articulação de conteúdos programáticos” (Fazenda, 2002, p.25). Tal como refere Pombo (2005, p.8), “construir conhecimento que é planificado/pensado através de conexões entre conteúdos, pede a sua compreensão concetual e um processo de reorganização programática e sua problematização”.

Fazenda (2005) menciona que para que a interdisciplinaridade seja uma realidade atual presente na prática letiva do professor, terá que se construir, em colaboração, uma necessária e refletida integração curricular entre a sua prescrição, inscrição e aquilo que é posto em prática, atitude pedagógica esta que implicará uma necessária experiência colaborativa interdisciplinar. Neste sentido, afirma que para a construção e desenvolvimento de saberes interdisciplinares, trabalhar em conjunto pode apresentar-se como o método mais vantajoso, coerente e versátil para o professor e para o desenvolvimento do seu conhecimento a este nível.

Para Paviani (2008), construir conhecimentos através de uma metodologia desenhada no sentido de interdisciplinaridade, implicará compreender e discutir factos complexos e estratégias interdisciplinares que possam visar o estabelecer de conexões entre os conceitos de uma disciplina e outra e a utilização de processos de ensino que necessitam de conhecimento amplo.

Autores como Guimarães (2008) e Fazenda (2005) defendem uma metodologia pedagógica interdisciplinar, pois, segundo os autores, esta representa, a nível concetual e a nível prático, uma possibilidade de articulação entre os conteúdos das disciplinas que os professores lecionam, o que terá que envolver transmissão de conhecimento assente na sua aplicabilidade e na compreensão de que é possível agir sobre ele, mobilizando-o para um dado fim.

Neste contexto, numa perspectiva de interdisciplinaridade como abordagem pedagógica, refletir sobre a prática pedagógica e novas metodologias para o ensino são algumas das propostas. Portanto, perante tal, pretende-se, no estudo, conseguir uma aproximação das disciplinas ao aluno, alcançar uma compreensão do desafio que lhe é proposto, promover conexões entre os saberes pessoais, didáticos e de conteúdos, trabalhando o conhecimento numa vertente de problematização, num propósito de implementação da interdisciplinaridade e aprofundamento do conhecimento sobre a mesma, tanto a nível concetual, como a nível prático, tal como preconizam, por exemplo, Fazenda (2005; 2008) e Guimarães (2008).

Em síntese, considera-se que o trabalho interdisciplinar do professor, neste estudo, pode garantir maior interação entre alunos, destes com os professores e entre os professores. Este princípio pode ser a base para o sucesso da interdisciplinaridade em sala de aula, cabendo ao professor promover a viabilidade da sua utilização, os seus pressupostos metodológicos e experiências com perceções e aprendizagens significativas.

O conhecimento profissional do professor

Introdução

A particularidade do saber do professor no processo de ensino e aprendizagem de Ciências e Matemática sujeita-nos à necessidade de caracterização de um quadro enfatizando aspetos que envolvem o seu conhecimento. Adicionalmente, assumindo uma especificidade própria do conhecimento para ensinar, aceita-se que a identidade da ação prática de um professor pode ser edificada pela sua experiência pessoal e profissional, pois essa identidade depende do modo como a visualiza, perspetiva, prescreve, reflete e pelas exigências que aceita relativas à sua ação (Day, 2004 e 2014; Marcelo, 2009b).

Compreendendo, no estudo, que o ensino das Ciências e Matemática exige uma identidade pedagógica renovada, que se traduz em propostas de alterações de práticas, conexões entre conteúdos disciplinares, ênfase na mobilização do conhecimento

profissional e sentido interdisciplinar no que o professor faz, o interesse por este tipo de conhecimento é orientado pela aceitação da necessidade do professor problematizar, valorizar e construir, a partir das suas experiências e reflexões, uma atividade profissional caracterizada por saberes mais complexos e especializados para poder enfrentar, com sucesso, o desafio educativo interdisciplinar que lhe é colocado (Day, 2014).

No âmbito da investigação sobre conhecimento profissional, após referir-se a importância do contexto onde os professores desenvolvem a sua prática, o valor do conhecimento do docente sobre a sua prática e a sua interpretação/reflexão dos processos passou a ser elemento preponderante (Santos, 2000). Montero (2001) diz que “esta mudança de paradigma é essencial na estruturação do conhecimento do ensino” (p. 146), pois “passou-se de um interesse apenas superficial a um interesse prático e pessoal do conhecimento” (p.143).

De acordo com Gómez (2007) e Martins (2011), a compreensão do conhecimento profissional envolve conhecer/compreender a eficácia do ensino. Hill e Ball (2005); Santos (2000) refere que é importante centrar a compreensão deste conhecimento específico nas metodologias, comportamentos e práticas usadas para a transmissão de conteúdos, chamando a atenção para o seu contexto e a importância que tem no espaço de ação prática.

Watson e Barton (2011, p. 67), relativamente a este assunto, defendem que o importante “não é só aquilo que o docente sabe, mas a forma como o expressa e como o põe em prática. É fundamental entender o contexto onde o professor se situa, ou seja, perceber as interações de sala de aula entre os colegas, na escola e o próprio meio onde está inserida a comunidade escolar, para que se possa compreender um conjunto de características próprias do conhecimento profissional, quer ao nível da sua natureza, estrutura ou ao seu conteúdo”.

Compreendendo que o conhecimento científico e o conhecimento educativo são conhecimentos presentes na área da educação, sendo o primeiro aquele que caracteriza o ensino e o segundo usado no âmbito da prática educativa, pode-se então caracterizar o conhecimento profissional do professor como articulado, com componentes múltiplas integradas em torno de um objetivo comum (Canavarro, 2003).

Este respeita os domínios específicos que são mobilizados, de acordo com as tarefas desenvolvidas pelo professor, os contextos, os aspetos pessoais que envolve na

sua aplicação, os conteúdos e o próprio conhecimento dos alunos, dos seus processos e de tudo o que envolve a parte instrucional da prática, a qual tem a ver com a interação entre o aluno e o professor (Canavarro, 2003).

Latorre (2004); Roldão (2007a) e Ponte (2011) referem o conhecimento profissional como um conhecimento muito específico, resultado da conjugação de saberes e experiências que se vão estruturando e consolidando ao longo da vida profissional do docente, apoiado em conhecimentos não só de natureza teórica, como experimental, da disciplina, dos alunos, dos saberes que resultam de processos de reflexão sobre o conhecimento e a prática e específico da ação.

Guimarães (2008) argumenta que a prática letiva do professor deve ser caracterizada pelo conhecimento que o mesmo tem sobre como gerir todo o espaço de sala de aula, o conhecimento didático do conteúdo, o conhecimento sobre os programas e alunos, sendo a sua ação diretamente influenciada pelo saber profissional e não profissional, através de competências que tenha ou possa adquirir, procedimentos para os colocar em prática, perspetivas sobre metodologias a adotar e coerência que coloca em toda a gestão deste processo.

Reconhecendo que o conhecimento da ação geral do professor está diretamente relacionado com o conhecimento que este tem sobre si, sobre o contexto, os seus recursos e capacidades, o mesmo tem a responsabilidade de se capacitar a nível profissional (Ponte, Quaresma & Branco, 2012). Por tal, os domínios de referência do conhecimento do professor, ao longo do estudo, devem ser de ordem pedagógica e profissional, mas este também deve estar preparado para conhecer, entender e interpretar outras componentes do seu conhecimento e as múltiplas variáveis que caracterizam a sua transmissão aos alunos (Canavarro, 2003; Galvão, Reis & Freire, 2006; Ponte, Quaresma & Branco, 2012).

A natureza do conhecimento profissional do professor

Alguns autores têm procurado investigar a problemática que envolve o conhecimento profissional do professor, especificamente, a sua componente teórico/prática. Abordar este tema, no estudo, decorre da contribuição que pode dar para a compreensão da sua natureza no âmbito da prática interdisciplinar e pelas dificuldades

que surgem na sua clarificação em função dos aspetos específicos da ação docente. Como afirma Canavarro (2003, p.24), “a grande questão é caracterizar a natureza de um conhecimento que se sabe não ser essencialmente teórico, sem o reduzir a um saber-fazer de natureza artesanal, do tipo do aprendiz que aprende um ofício por observação e imitação do mestre”.

Mumby, Russel e Martin (2001) afirmam que, por um lado pode ser dada à natureza do conhecimento profissional maior relevância a aspetos da teoria, podendo, por outro, entender-se que essa importância deva ser associada à prática. Tal antagonismo, para os autores, resulta das diferentes conceptualizações aceites sobre o conhecimento e as distantes perspetivas utilizadas pelos professores no processo de ensino e aprendizagem, sinónimo das múltiplas interpretações a que a sua natureza é sujeita.

Montero (2005, p.19) sublinha, a este propósito, que “a complexidade da conversão de um campo da prática profissional para o campo do conhecimento configura-se como um processo que acrescenta dificuldade e alguma indefinição”.

Neste contexto, e quanto ao conhecimento profissional, Elbaz (1983) aponta para a vertente prática da natureza que o caracteriza, através do seu trabalho “*Teacher Yhinking: A study of pratical knowledge*”. Neste, defende que a sua natureza deve conjugar um conjunto de fatores que o influenciam, quer ao nível do professor, quer do próprio aluno e da sua ação em sala de aula. É, portanto, um conhecimento sobre a ação, que evolui com a experiência e o trabalho de gestão da aula, baseando-se nos saberes, dificuldades, atitudes e o conhecimento disciplinar do professor para ensinar.

Nesta discussão, Azcaráte (1999, p.114) aponta, como importante, “compreender a sua origem, organização e processos, referindo-o como um conhecimento transdisciplinar pela elevada exigência das situações em que se pode desenvolver, referindo que este conhecimento é uma compilação de conhecimentos estruturados, teoricamente e experimentalmente, como processos bem delineados, pelo que, não se pode identificar próximo de nenhuma disciplina em concreto”.

Santos (2000, p. 28) refere que “a natureza do conhecimento profissional deve caracterizar-se sobretudo como uma orientação para a ação, onde a experiência e a reflexão sobre ela é determinante para a sua compreensão e aplicação”. Ponte e Oliveira (2002) alegam que o conhecimento profissional abrange um conjunto de capacidades de vários domínios, que podem passar tanto pela capacidade de resolução de problemas,

como pelas capacidades ao nível da interação com os outros, fundamental para o desempenho do docente, assim como capacidades de articulação de ideias, ação e gestão dinâmicas.

Canavarro (2003, p.8) afirma que “a natureza do conhecimento profissional do professor deve passar, obrigatoriamente, por uma componente teórica que servirá de suporte à componente prática desse conhecimento, defendendo que o desafio passa por abordar a sua natureza sem o reduzir à aprendizagem similar de um ofício por imitação”. Neste sentido, percebe-se que realça a necessidade de uma “disposição estável entre a teoria e a prática, com uma orientação de ordem experiencial, de ação e reflexão sobre a prática e o saber”.

Montero (2005) sustenta que a natureza do conhecimento profissional passa por um conjunto de saberes, capacidades e valores que os professores devem possuir, como efeito da sua participação ativa no processo de ensino e aprendizagem e reflexão da sua ação prática, aspetos sujeitos à complexidade, requisitos, incertezas e singularidade da sua atividade profissional. Guimarães (2008) refere que o conhecimento profissional deve ser essencialmente de natureza experimental, o qual pode “ganhar” características de acordo com o tipo de gestão de sala de aula, as propostas de aprendizagem para os alunos e a organização das atividades a desenvolver, escolhidas pelo professor, como propostas.

Ponte (2011, p.3) salienta que “o conhecimento profissional do professor pode ser embutido de características próprias da sua atividade profissional, não só do domínio científico dos conteúdos, como do domínio teórico, ou seja, características de caráter prático, teórico, experimental e atitudinal”, embora na sua perspetiva, “compreender a natureza do conhecimento didático do conteúdo, apresenta-se cada vez mais para o professor, como a forma mais adequada de promover a sua aprendizagem”.

Destas diferentes visões apresentadas, alguns aspetos sobressaem na caracterização da natureza deste conhecimento. Assim, se para Azcaráte (1999); Ponte e Oliveira (2002); Canavarro (2003); Montero (2005) e Ponte (2011) a natureza do conhecimento profissional deve assumir uma combinação equilibrada e estável entre aspetos da teoria e prática, conjugada por um conjunto de capacidades de vários domínios que os professores devem possuir, já Elbaz (1983); Santos (2000) e Guimarães (2008) adotam uma visão que reconhece, preferencialmente, o conhecimento profissional essencialmente de natureza prática, através de um caminho orientado,

fundamentalmente, para uma ação prática de pressupostos predominantemente experimentais. Neste sentido, o saber profissional será marcado pela prática da reflexão a diversos níveis, conduzindo esta à criação de um conhecimento específico ligado à ação (Elbaz, 1983; Santos, 2000 e Guimarães, 2008).

Adotando neste estudo a natureza dual do conhecimento profissional, ou seja, aceitando a sua vertente teórica/prática, fundamentada pelas propostas de tarefas interdisciplinares de pressupostos, também eles, teórico/práticos, para aplicação da ação prática, numa alusão a Azcaráte (1999); Ponte e Oliveira (2002); Canavarro (2003); Montero (2005); Ponte (2011) assume-se que a natureza deste conhecimento pode evoluir com a experiência interdisciplinar e a sua reflexão profissional/pessoal, não só ao nível do seu domínio científico, como do seu domínio prático.

A estrutura do conhecimento profissional do professor

A estrutura do conhecimento profissional do professor caracteriza-se de alguma complexidade por influência de múltiplos fatores característicos do processo pedagógico que envolve os professores, de toda a sua ação prática (Goded, 1999) e do próprio conhecimento do professor, o qual “evolui a partir da experiência, que permite organizar e reorganizar experiências passadas, de modo a incorporar novas formas de conhecimento na prática” (Clandinin, 1986, p. 166).

A construção da estrutura do conhecimento tem “como ponto de partida situações muito concretas no sentido da sua generalização, sendo que as diferentes categorias do conhecimento, ao nível estrutural, interagem entre si, interligando-se, causando, por isso, às vezes, algumas dificuldades na sua interpretação” (Guimarães, 2008, p. 832).

Num conjunto de múltiplos autores que referem o assunto da estrutura do conhecimento profissional, sobressai Elbaz (1983) que considera a existência de três níveis relativamente à estrutura do conhecimento profissional do professor. *Norma da prática* é a forma que Elbaz (1983, p. 132) encontra para denominar o primeiro nível da estrutura do conhecimento profissional, referindo que “este terá a ver com a implementação explícita da ação, ou seja, o que se quer fazer ou como fazer numa dada situação”.

Os *princípios práticos* apresentam-se como o nível seguinte da estruturação do conhecimento profissional, segundo Elbaz (1983, p.133), sendo “caracterizadas como normas mais inclusivas e menos explícitas das diretrizes da prática do professor, baseadas em reflexão para a organização pedagógica do professor. São princípios de índole mais pessoal”. A *orientação geral* para a ação do professor, caracterizada por aspetos de natureza atitudinal e concetual apresentam-se, de acordo com Elbaz (1983, p.137), como “características principais da estrutura do terceiro nível do conhecimento profissional, tendo, como objetivos, a organização do conhecimento de acordo com áreas de carácter transversal”.

Quanto à sua estrutura, Shulman (1986) refere que o conhecimento profissional pode ser caracterizado por diferentes domínios e categorias. Um desses domínios é o seu sentido proposicional ligado à formação inicial do professor e à sua própria experiência. Outro dos seus domínios é o conhecimento de casos, o qual está devidamente identificado, composto de situações particulares e bem identificadas. Caracteriza-se por ser aquele que é capaz de descrever os acontecimentos com elevada exatidão, tanto do processo de ensino (contextos), como de aspetos pessoais do professor. O domínio da estratégia apresenta-se como a categoria mais importante da estrutura do conhecimento profissional, ao nível da prática do professor. Esta categoria relaciona-se com a reflexão sobre as diferentes formas de ação do professor e sobre a sua realidade pedagógica, podendo ter como consequência a definição de novas abordagens metodológicas (Shulman, 1986).

Dos autores apresentados, pode-se afirmar que existem alguns pontos de vista diferentes. Se para Shulman (1986), a estrutura do conhecimento profissional é conduzida por regras práticas e princípios práticos, já Elbaz (1983) considera essa estrutura como edificada por diferentes níveis de interação com a ação prática. Em comum, as caracterizações apresentadas movem-se por diferentes níveis de generalidade da estrutura do conhecimento profissional.

O conhecimento didático do professor

O conhecimento profissional do professor integra saberes específicos que devem privilegiar contextos educativos que possam funcionar como pêndulo da sua intervenção

pedagógica e assentar em processos reflexivos de natureza pessoal e profissional, salientando-se, a reflexão da experiência da teoria aprendida e da ação prática, a qual se deve submeter a uma estrutura de trabalho interventiva, personalizada e contextualizada (Pontes & Nunes, 2010). Os mesmos autores alegam que na ação prática do professor, o conhecimento que este tem de si, enquanto profissional, a capacidade de reconhecer contextos de trabalho específicos para equacionar novos caminhos, de identificar e construir/reconstruir as suas competências e compreender a sua linha de ação no espaço sala de aula, são, potencialmente, aspetos que podem permitir uma nova orientação profissional.

Neste sentido, importa destacar, no estudo, o conhecimento didático do professor na perspectiva de que, a especificidade de cada área do saber é particular atendendo à disciplina que se ensina, às conceções que fundamentam as perspetivas profissionais do professor e ao nível de complexidade cognitivo apresentado (Guimarães, 2008).

Shulman (1986) afirma que o conhecimento didático é “o conhecimento pedagógico que ultrapassa o conhecimento da matéria *per se* para a dimensão do conhecimento da matéria para *ensinar*”. Para o autor, o conhecimento didático “abrange a perceção por parte do professor de como abordar um dado assunto de forma facilitadora da aprendizagem do aluno”, aclarando que “o conhecimento didático inclui, para a maior parte dos tópicos ensinados numa área, as formas úteis de representação dessas ideias, as analogias, ilustrações, numa palavra, as formas de representar o assunto para que se torne compreensível para os outros” (p.9).

Ainda a este respeito, Shulman (1993, pp.56-57), como forma de clarificar a noção de conhecimento didático, afirma que “este envolve três aspetos particulares, mas que se relacionam de forma integradora”, ou seja, “ a) o conhecimento didático é uma forma de compreensão que os professores possuem, ou deveriam possuir; b) faz parte do conhecimento essencial para o ensino, um corpo de conhecimentos, capacidades e disposições que caracteriza o ensino como uma profissão; c) é um processo de raciocínio e ação pedagógica através do qual os professores aplicam a sua compreensão do problema de ensinar algo num contexto particular, e através do qual desenvolve novas compreensões, intuições e disposições”.

Ponte e Oliveira (2002) admitem que o conhecimento didático faculta ao professor a conceção dos princípios estruturais dos processos, finalidades, objetivos, conteúdos, recursos e avaliação da ação prática. Assim, destacam-se alguns aspetos

considerados fundamentais, como o conhecimento do aluno e dos processos que envolvem a sua aprendizagem (conhecimento individual do aluno), o conhecimento da disciplina que distingue os professores das diferentes áreas disciplinares, sobressaindo a interpretação da realidade escolar, a conjugação dos conceitos, a análise das conexões possíveis e a avaliação da ação, e o conhecimento do currículo que implica a sua interpretação, compreensão, transcrição, sentido da organização dos conteúdos e formas da sua avaliação.

Ponte, Quaresma e Branco (2012) afirmam que o conhecimento do processo de ação prática é a vertente mais importante do conhecimento didático, pois abrange as planificações (todas as que organizam a prática letiva) e a condução das aulas (modos de trabalho com os alunos, ambiente de sala de aula, comunicação, avaliação da aprendizagem dos alunos e avaliação da sua própria ação). Os autores realçam, também, que este conhecimento permite, ao professor, fazer as opções que organizam a sua prática e regram o processo de ensino.

Ponte e Nunes (2010) defendem que, para além das quatro vertentes do conhecimento didático apresentadas anteriormente, torna-se fulcral para o professor conhecer-se a si, conhecer-se como profissional e conhecer o seu campo de ação (institucional ou não), no qual se inclui reconhecer as suas capacidades, aquilo que o pode regular e o seu papel.

Santos (2000) apoia-se também nos quatro domínios para a caracterização do conhecimento didático, afirmando que “incluem um conjunto de conhecimentos estruturados pelas conceções que os professores trazem consigo”. Para além das já referidas, a autora destaca ainda outras duas componentes deste conhecimento, “que podem passar pelo conhecimento de si próprio e do contexto. Assim, tendo em conta o processo de aprendizagem dos alunos e suas conceções, o professor deve estar capacitado de um conjunto de competências que o possam orientar no sentido de entender as dificuldades e facilidades intrínsecas dos conteúdos, de forma a transportar o seu saber próximo dos alunos, capaz de os fazer entender aquilo que lhes transmite” (p.64).

Para Canavarro (2003), o conhecimento didático do professor deve integrar conhecimento pleno do conteúdo e do currículo, sendo aquele que deve ser mobilizado pelo professor para o desenvolvimento da sua atividade, a qual, através do seu conhecimento científico e experiencial, pode ter influência na aprendizagem dos alunos.

Relativamente à prática letiva, a autora refere que o conhecimento didático do professor é aquele mais diretamente identificado com o conhecimento específico da área do saber, do currículo, dos alunos e suas aprendizagens e do conhecimento instrucional, estando também este associado à gestão que o professor faz do conhecimento dos alunos e da sua aprendizagem.

Hill e Ball (2004); Ball, Charalambous, Lewis, Thames, Bass, Cole, Kwon e Kim (2009), referem que o conhecimento didático se caracteriza pelo conhecimento dos alunos e pelo conhecimento do conteúdo e do ensino. A primeira componente tem a ver com a interpretação e compreensão do pensamento dos alunos e a previsão, que se faz ou se pode fazer, do que o aluno pode ou não fazer em relação a determinada tarefa a aplicar e/ou aplicada. A segunda componente tem a ver com a capacidade de o professor concretizar os conteúdos em ação e compreender a sua real importância para o aluno, interagindo princípios pedagógicos próprios de cada conteúdo para o transmitir.

Para Sowder (2007), o conhecimento didático engloba componentes como “o conhecimento que o professor tem sobre o que ensina e a influência que pode ter no aluno, o conhecimento do próprio aluno e da sua realidade, o conhecimento específico da sua área e o conhecimento de métodos para transmitir o que sabe”. Centrados nesta interpretação, “os professores organizam-no conceptualmente, utilizando um quadro adequado aos alunos e à sua aprendizagem em torno do conhecimento sobre a área disciplinar, motivações pessoais, profissionais e dos alunos e conhecimento das relações a estabelecer entre os conteúdos, realidade e os alunos” (pp. 157-223).

Destas diferentes conceções apresentadas, sobressaem alguns aspetos, como a existência de uma conexão interativa entre as diferentes componentes do conhecimento didático, em sintonia com a conceção de Santos (2000); Ponte e Oliveira (2002); Canavarro (2003); Ponte e Nunes (2010); Ponte, Quaresma e Branco (2012). Neste sentido, para os autores, de um modo geral, o conhecimento didático do professor deve integrar conhecimento pleno do conteúdo, do currículo, da disciplina e da ação prática, sendo aquele que deve ser mobilizado pelo professor para o desenvolvimento da sua atividade.

Ponte e Nunes (2010), Santos (2000) destacam também, para além destes quatro domínios, outras duas componentes deste conhecimento que consideram importantes para o professor, que podem passar pelo conhecimento de si próprio e do contexto. Hill e Ball (2004); Ball, Charalambous, Lewis, Thames, Bass, Cole, Kwon e Kim (2009);

Sowder (2007), afirmam essencialmente que o conhecimento didático deve caracterizar-se pelo conhecimento dos alunos, do conteúdo e do ensino. Valorizam, deste modo, o conhecimento do ensino e, em particular, o conhecimento que o professor deve ter dos alunos e dos significados que estes atribuem às áreas disciplinares.

Em síntese, o presente estudo integra os diferentes domínios descritos anteriormente sobre a construção e consolidação dos saberes do professor, considerando que o seu conhecimento profissional didático deve envolver o conhecimento da sua área disciplinar, do currículo e da aprendizagem do aluno, do processo de instrução, do contexto e capacidade de reflexão da ação prática individual e dos outros.

O conhecimento instrucional do professor

Admitindo que os processos que regulam a ação prática do professor, os contextos que a envolvem e o desempenho dos alunos são aspetos que se manifestam, por vezes, difíceis de interpretar, e que toda a atividade docente na vertente de trabalho de sala de aula é assessorada pelo seu conhecimento profissional, há muito que se pressupõe a necessidade de levantar questões pedagógicas sobre o saber do professor, admitindo que a compreensão das dinâmicas da sala de aula não pode passar apenas pelo seu conhecimento teórico (Ponte & Sousa, 2010).

Neste sentido importa aqui desenvolver a temática que caracteriza o conhecimento instrucional do professor. Ponte (2011) refere que este conhecimento é o eixo central do conhecimento didático, pois envolve as planificações, a composição e a preparação de atividades para os alunos, o planear de metodologias e a gestão de aula (modo de trabalho dos alunos, o desenvolvimento da aula, a comunicação e a avaliação das aprendizagens). Por tal, a escolha da tarefa, em todo este processo, adquire uma enorme importância pois pode “oferecer” ao professor, porventura, o contexto adequado à aprendizagem do aluno, a integração e interação entre áreas disciplinares diferentes e a explicitação de um novo modelo pedagógico (Ponte, 2011).

Para Clark e Peterson (1986), uma das componentes do conhecimento instrucional passa pelas planificações que se podem fazer relativamente à organização da prática letiva, as quais podem assumir uma vertente anual (antes do início do ano letivo), na qual são descritos, de forma pormenorizada, todos os conteúdos a abordar;

uma vertente a médio/curto prazo, onde se definem os tópicos a serem desenvolvidos num contexto mais imediato, integrando as tarefas a desenvolver, as unidades didáticas e os objetivos. Nesta fase da planificação, de acordo com Stein e Smith (2009), uma boa prática do professor pode ser, por exemplo, ter atenção aos pormenores, isto é, quando está a planificar a curto prazo ter a capacidade de antecipar respostas dos alunos às tarefas propostas, para que, de uma forma rápida e compreensível, possa minorar possíveis dificuldades dos alunos.

Ruthvedn e Goodchild (2008) referem que “o conhecimento instrucional tem igual importância na fase de preparação da tarefa e condução das aulas onde a mesma será implementada, nomeadamente, na metodologia refletida e preparada e na abordagem da tarefa que o professor utiliza com os alunos, pois à medida que vão surgindo as diferentes fases da tarefa, imprevistos e reajustes à planificação vão sendo necessários”. Para os autores, esta situação pode permitir “uma ação muito mais orientada para a explicitação dos assuntos, mobilização dos seus saberes e o alcançar experiências aos alunos de forma a constituírem um conhecimento próximo da sua realidade com um entendimento do conceito ou procedimento com significado” (p.571).

Para Stein e Smith (2009), um aspeto importante do conhecimento instrucional é o tipo de estruturação das tarefas propostas pelo professor para o desenvolvimento dos tópicos, em termos da sua organização de implementação em sala de aula, sendo, essa estrutura, o reflexo da abordagem, interpretação e conhecimento do programa pelo professor. O professor, ao considerar uma atividade para a sala de aula, terá que considerar as diferentes fases pela qual a atividade irá passar, ou seja, a sua introdução, a sua exploração no intuito de aplicação e compreensão dos conteúdos, o nível de desafio cognitivo da própria tarefa e o seu grau de adequabilidade para o aluno.

Neste contexto, Stein e Smith (2009) propõem um conjunto de possibilidades de, em situação de aplicação de tarefas tão estruturadas em sala de aula, o professor poder facilitar a condução das mesmas (gestão da aula e do seu tempo). Por exemplo, na fase de exploração da tarefa, segundo os autores, o professor pode orientar o aluno a escolher intervenções pertinentes no decorrer da aplicação e desenvolvimento da tarefa, com o fim de gerar discussão, articulação, sequenciação e estabelecer conexões nas respostas produzidas.

Santos (2000) reforça que para uma boa condução das aulas onde são implementadas tarefas estruturadas como referido pelos autores anteriores, algumas

orientações devem ser seguidas, como a importância da existência do trabalho colaborativo com o intuito de gerar reflexão, discussão e decisões partilhadas na procura de novas e inovadoras abordagens metodológicas e a importância de apoios à compreensão da importância deste tipo de trabalho em estruturas diretivas das escolas.

Em síntese, o conhecimento instrucional é interpretado, no estudo, como aquele que é identificado com a prática letiva, através das planificações do professor, da escolha de estratégias de abordagem à planificação pensada, à gestão da ação e a todo o processo envolvente à reflexão sobre a sua prática e a prática dos outros (Santos, 2000; Ponte, 2011). Portanto, o conhecimento instrucional e as práticas profissionais interrelacionam-se, ou seja, existe uma interação explícita entre o conhecimento do professor para ensinar, dos alunos e dos seus processos de aprendizagem, do currículo e o conhecimento sobre o processo de condução da ação prática (Santos, 2000; Ponte, 2011).

Prática letiva e Reflexão sobre a prática

Introdução

Para reorganizar a conceção de ensino adotada pelo professor, há que o dotar de uma visão mais funcional dos conteúdos disciplinares, propor o desenvolvimento de uma ação prática assente em objetivos diferentes e promover processos educacionais, relacionais e de interação nos contextos de ensino e aprendizagem mais dinâmicos e próximos dos alunos. O professor terá que se capacitar de conhecimentos que possam proporcionar a sua interpretação, adquirir atitudes de decisão e adotar, para tal, um conjunto de estratégias de cariz prático, capazes de fazer a ligação entre a teoria e o que realmente se põe em prática (Ponte, 2011).

Para Martinho (2007), o desejo de mudança que o professor deve colocar no contexto educativo de sala de aula e na gestão e execução das suas práticas, pode verificar-se através da proposta de momentos pedagógicos educativos diferentes, assentes em recursos originais que possam sustentar a tarefa proposta e através da implementação de uma didática reorganizada associada às tarefas que se propõem,

capaz de agilizar um trabalho do professor mais fundamentado, refletido e enriquecido pela oportunidade de colaboração entre pares.

A essência da prática pedagógica do professor pode assumir diferentes formas, ou seguir paradigmas assentes em bases metodológicas suportadas por visões completamente diferentes do ensino. Esta realidade implica, no estudo, a necessidade de uma intervenção pedagógica sustentada por pressupostos devidamente ponderados, mobilizadores de interação disciplinar, envolvimento colaborativo a vários níveis, reconstrução dos conteúdos a abordar e reflexão/avaliação das práticas/metodologias a utilizar/utilizadas, tal como referencia Gonçalves (2009).

No entanto, para tornar este modelo de renovação e a reestruturação de práticas uma realidade no campo de ação prático do estudo, um conjunto de transformações pedagógicas devem ser adotadas com propósitos relacionais facilitadores da aprendizagem, objetivos definidos em prol das tarefas propostas e metodologias que possam promover a interação dentro da sala de aula entre os alunos e entre os alunos e o professor. Tal mudança de paradigma impõe ao professor um novo pensamento didático, uma nova perspetiva da reflexão da prática letiva e uma visão mais coletiva do seu trabalho (Ponte, 2011).

As etapas da planificação da prática letiva

Uma das questões orientadoras do estudo que aqui se propõe é procurar interpretar de que modo os professores planificam a ação tendo em conta a interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática. Neste sentido, torna-se pertinente abordar a temática da planificação da prática letiva num contexto de análise teórica. Clark e Peterson (1986), com o fim de proporcionar elementos que permitissem refletir sobre o tema, afirmam que “planear, decidir e agir constituem grande parte do contexto psicológico do professor no ensino, o qual tem influência direta sobre a sua ação, sobre a interpretação, flexibilização e gestão do currículo, assim como nas formas de o colocar em prática” (p.255).

Kraemer (2008) salienta que se a organização da atividade prática do professor for conscientemente ponderada em função dos seus alunos, ele está a materializar, cognitivamente e a nível prático, uma das fases mais importantes do processo de ensino,

salientando-se aqui que o professor, nesta fase do seu trabalho, tem que produzir uma disposição organizacional e de gestão da sua ação prática, concretamente, planificar propostas de trabalho em sala de aula que possam interligar os conteúdos (teoria) à parte prática (tarefa com base nesses conteúdos), realçando a importância, neste contexto, do conhecimento do professor.

Clark e Peterson (1986); Santos (2000) e Canavarro (2003), abordam o tema referindo as fases que a prática do professor deve considerar, as quais devem incidir nos momentos anteriores à ação, no durante e no após ação. Os momentos anteriores à ação podem passar pela análise dos programas, conteúdos, planificação de todo o processo e planeamento de metodologias adequadas. A fase seguinte caracteriza-se pela ação propriamente dita, onde um conjunto de interações vão ocorrer, tendo, por base, a fase anterior, ou seja, tudo aquilo que foi preparado e planificado na fase anterior é agora utilizado e/ou reajustado de acordo com a gestão que se vai fazendo em sala de aula.

No fim das duas fases anteriores, ocorre a terceira fase. Esta passa pela reflexão de todo o trabalho que foi definido e aquele que se concretizou. Em colaboração com outros professores, o professor, através da reflexão, pode discutir, compreender e adequar as metodologias que foram definidas, entre outras hipóteses de caráter pedagógico, o que pode permitir uma evolução do seu conhecimento profissional (Canavarro, 2003; Clark & Peterson, 1986; Santos, 2000).

Shulman (1993) afirma que conhecimento e ação apresentam uma relação de proximidade e interação mútua num modelo pedagógico de prática reflexiva. Para o autor, este modelo é caracterizado também por fases, as quais passam pelo entendimento dos porquês, dos para quês, pela preparação de toda a estrutura pedagógica pensada e planificada e sua implementação, análise de hipóteses, preparação de metodologias e reflexão através de análise crítica. A análise final deve ser orientada no sentido da perceção das vantagens e desvantagens das propostas metodológicas, de modo a repensar, reestruturar e mudar estratégias, de acordo com a avaliação realizada de toda a experiência pedagógica.

Schön (2000) defende também a reflexão em ação no antes, durante e após a mesma. Nos momentos que antecedem a ação, os professores devem pensá-la, prepará-la e dotar-se de métodos que possam por em prática tudo aquilo que foi planificado. No decorrer da ação, reajustes específicos em função das dificuldades e reorganização da estratégia, são atitudes que devem ser utilizadas em função da melhor compreensão das

tarefas propostas. Terminando a ação, Schön propõe analisar, refletir e discutir todos os passos da ação, de modo a compreender tudo o que a envolveu, propor novas metodologias pedagógicas e tarefas reajustadas.

Pacheco (2001, p.105), relativamente à sala de aula e ao modo como o professor deve planificar e explorar a sua prática, refere que “no espaço temporal pré e durante tarefa, devem emergir decisões no sentido de agilizar a planificação ao momento e espaço da sala de aula e aos alunos, permitindo, esta interação, a adaptação e contextualização das práticas ao contexto real e à ação, assim como a clarificação de processos planificados com o fim da sua execução, sendo esta capacidade entendida como uma competência específica e importante do professor no sentido de descodificar e estruturar a sua própria ação”. Esta forma de planificar o processo permite esquematizar toda a sequência e tempo de ação, os métodos de ensino, formas de abordagem à tarefa e preparar-se para eventuais dificuldades que possam surgir e, para as quais, o professor pretende ter soluções rápidas e eficazes (Pacheco, 2006).

Cachapuz, Praia e Jorge (2002); Carvalho e Gil-Pérez (2003) adotam um referencial de contexto do espaço ação prática do professor, numa perspetiva de abordagem pedagógica atrativa, em que aos alunos devem ser proporcionadas hipóteses de trabalho que os conduzam a uma sólida procura e envolvimento no processo proposto, concretamente, através de atividades que sejam próximas dos alunos, contextualizadas, promotoras de motivação e relevância, capazes de suscitar uma procura autónoma de caminhos para a construção do seu conhecimento e desenvolvimento de capacidades. Esta atitude pretende despertá-los para a necessidade de compreender a importância do seu papel na ação do professor.

Portanto, e segundo os autores mencionados, as tarefas propostas devem ser caracterizadas por serem atuais, próximas dos interesses dos alunos, no sentido do desenvolvimento dos conteúdos de forma efetiva e útil, para capacitá-los de responsabilidade, poder de argumentação e decisão, possibilitando, assim, a reflexão dos processos e as suas inter-relações. Por tal, a adoção, no estudo, de um referencial pedagógico de contextos atrativos na planificação da ação pelo professor, perspetiva-se como referência na construção da prática interdisciplinar.

Azevedo (2009) refere que quando o professor decide o que fazer, como fazer e como o faz, usando para tal fim uma dada estratégia, a reflexão sobre o que se quer fazer e a forma de o fazer, torna-se uma prática necessária no sentido da decisão de

escolher qual o melhor método para proporcionar ao aluno uma ação eficaz, compreensível e capaz de estabelecer interações positivas entre o professor, o aluno e a própria tarefa proposta. Percebe-se pela autora, que esta fase da prática não deve ser encarada de modo superficial, pois escolher a tarefa, estruturá-la e pensar em modos de exploração da mesma em sala de aula, é tão importante como a sua execução em sala de aula.

Stein e Smith (2009) defendem que o processo de planificação da prática letiva não passa só pela preparação da tarefa. A preparação da turma numa fase pré tarefa, a sua introdução de forma clara, simples, consciencializando o aluno para a sua concretização de forma autónoma, explicando-lhe a importância que pode ter a colaboração em grupo na procura de respostas, uma exploração bem definida, planificada em colaboração com outros professores, são exemplos de outras etapas importantes do processo de planificação da prática letiva.

A tarefa, quando pensada para ação, deve ser organizada por fases, as quais devem passar pela sua justificação curricular, pela preparação da sua apresentação e, por fim, a fase da sua exploração/conclusão (Stein & Smith, 2009). No decorrer deste tipo de proposta pedagógica, “o professor deve preparar-se cientificamente e em termos práticos, pois será solicitado pelos alunos inúmeras vezes, o que obriga a uma constante mobilidade cognitiva exigente”, mas também, “a uma gestão controlada das orientações que possa dar, no sentido de incrementar a autonomia dos alunos”, pois “o normal tem sido alguém fazer por eles, desbravar o seu caminho e não é essa a orientação que o professor deve seguir, pois corre-se o risco de transformar a tarefa em algo simplista e de baixo nível conceptual e de procedimento” (Stein & Smith, 1998, p. 271).

Em síntese, no processo de planificação e gestão programática que se propõe no estudo, toda a experiência pedagógica que se pode organizar e explorar deve ser acessível a todos os alunos, de forma a explorar-se as suas capacidades de mobilização de saberes, ou seja, a todos deve ser dada a possibilidade de uma participação ativa na tarefa e uma aprendizagem efetiva de conteúdos, tal como salienta Galvão (2004). Para tal organização, ao nível da programação da prática interdisciplinar, o professor deve conjugar esforços no sentido de um trabalho colaborativo, no qual a reflexão e a partilha de experiências e práticas poderá conduzi-lo a repensar o seu papel e as relações com os outros (Pacheco, 2011).

Conclui-se, então, que só com propostas de tarefas apropriadas é que o professor pode conseguir um trabalho ativo do aluno, onde a sua atividade seja visível e capaz de a transformar em conhecimento (Ponte, 2011). Sobre este facto, Martins (2011) refere como muito importante que os alunos quando trabalham conteúdos articulados de áreas diferentes, ou só relativos ao conhecimento de uma área, sejam sujeitos a tarefas que permitam um trabalho de procura, descoberta, exploração de possibilidades, mobilizador de novos conhecimentos e/ou reorganizador de conhecimentos anteriores à tarefa proposta.

Neste sentido, assume-se, no estudo, que o processo de planificação da prática letiva interdisciplinar passa pela reflexão da estruturação da mesma, em sequências bem definidas de etapas a propor aos alunos, de acordo com as planificações didáticas efetuadas em colaboração, os conteúdos a articular, os objetivos e a natureza das tarefas interdisciplinares propostas, numa perspetiva de melhoria dos níveis de aprendizagem de Ciências e Matemática, aliando, necessariamente, mudanças nas componentes programática, metodológica e de ação do professor, indo ao encontro do exposto, por exemplo, por Martins (2011); Stein e Smith (2009); Azevedo (2009) e Pacheco (2011).

Reflexão sobre a Prática

Menezes e Ponte (2006) e Ponte, Quaresma e Branco (2012), tendo como ponto de análise a configuração e promoção de um novo contexto educacional, salientam que os professores, na procura da promoção e difusão de mudanças no processo ensino e aprendizagem, devem submeter-se a uma necessária reestruturação dos modelos disciplinares, didáticos e curriculares que identificam a sua prática profissional, a qual se apresenta envolta de um conjunto de elementos característicos, de um grau de complexidade considerável, e suscetível de ser influenciada por um contexto de múltiplas interações.

Neste sentido, Coll, Martin e Mauri (2001, p.9) afirmam que “uma análise reflexiva das práticas educativas sob um paradigma de mudança de mentalidades, metodologias e novas propostas de trabalho será vantajoso para uma necessária cultura de decisões exigentes, estruturais e intrínsecas que levam à reflexão do trabalho, no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem”. Depreende-se, então, que, integrar

e consolidar uma atitude mais reflexiva dos professores sobre a ação e na ação, a qual é influenciada por fatores provenientes de situações concretas e variáveis, revela-se uma “conceção de ensino necessariamente mais objetiva em função da reflexão e colaboração entre pares, o que, interdisciplinarmente, pode contribuir para uma ação prática construída em torno da mobilização e interação de saberes e possível evolução desta” (Coll, Martin & Mauri, 2001, p.9).

Imbernón (2004) refere que o professor, para refletir a sua própria prática e a prática dos outros, terá que ter capacidade, em primeiro lugar, de se auto criticar, de olhar para si e para o seu trabalho específico como algo que pode melhorar, adaptável às necessidades e reorganizável. Se esta for a atitude profissional escolhida pelo professor, deliberar sobre as suas práticas, objetivá-las e introduzir inovações, no sentido de melhorar a sua aplicabilidade, tornar-se-ão realidades pedagógicas capazes de reconceptualizar o processo ensino e aprendizagem

Para Lenoir (2006) a mudança na prática é um processo que implica dificuldade, exige competência, mas é alcançável. Se a mudança for encarada como benéfica para todos os seus intervenientes, acompanhada de propostas pedagogicamente bem definidas, análise detalhada dos programas e com objetivos de propósitos bem delineados, ela (mudança) não poderá ser considerada como algo inalcançável e longe da realidade. Por outro lado, a consolidação dessa mudança não será fácil, se o professor continuar a resistir à mesma, através da predominância de processos de transmissão em contraponto com processos de produção do saber.

Canário (2007) argumenta que a conjugação de exigências que se colocam cada vez mais ao professor, os pressupostos conceptuais que envolvem ser professor, assim como a própria complexidade de processos que caracterizam a profissão, tem dificultado a existência de uma definição compreendida e abrangente, dada a cada vez maior imposição de procedimentos e condutas que, por vezes, tem conduzido a profissão docente a uma certa indefinição.

Zeichner (2008) sustenta que a reflexão da prática pode ser a base de trabalho necessária para a evolução do conhecimento profissional, pois proporciona uma ativação de horizontes, objetivos, reorganização de conhecimentos e melhorias de processos de ação. Neste contexto de práticas em torno da reflexão, o seu conceito apresenta-se como passível de ser definido ou redefinido, em função das mudanças

propostas. Assim, para o autor, as práticas reflexivas impõem que o conceito de reflexão seja objeto de estudo para aqueles que as “escolhem”, como caminho para a mudança.

Luttenberg e Bergen (2008) referem que ao refletirmos sobre a ação educativa, podemos analisar situações que podem ser muito específicas ou ser identificadas como complexas. Os mesmos autores indicam, como exemplos de objeto de análise, a identidade profissional do professor e as ocorrências singulares de sala de aula, entre outros, considerando que, para tal acontecer, o professor poderá refletir de um modo mais abrangente, ou seja, uma reflexão sobre fatores internos e externos da sua prática, quer ao nível pessoal, quer ao nível do conhecimento e atitudes, ou então, a reflexão poderá acontecer de um modo mais complexo e profundo, através da análise de processos de construção de conhecimento da ação e da sua eficácia.

Para Kelchtermans (2009) a reflexão deve incidir sobre as ações, as experiências concretizadas na ação e sobre as atitudes pedagógicas que são escolhidas para todo o processo da ação. A reflexão pode apresentar-se, assim, com características mais vastas relativamente aos conteúdos, ou características mais penetrantes, quando sugere “caminhos” de análise da ação mais focada em pontos específicos, que podem ir mais além do que a própria ação, incluindo esta uma análise das “verdades” do professor, dos seus contextos, pensamentos e conhecimentos subjacentes à sua prática, redimensionando a ação ao nível do contexto de trabalho e social, através de comportamentos críticos e de confrontação.

Em síntese, a reflexão no plano profissional traçado no estudo para a ação prática interdisciplinar do professor, acontece em três momentos distintos da mesma, tal como Schön (2000) sugere, ou seja, reflexão na ação (decorrer da prática), sobre a prática (depois da prática) e reflexão sobre a própria reflexão na ação (consciencialização das necessidades profissionais).

Para Schön (2000), quando os professores adotam uma atitude profissional de construção refletida dos seus saberes, conscientes da sua importância e embutidos de um espírito crítico sobre a ação, métodos e conhecimentos específicos a adquirir, no contexto particular de colaboração entre pares, a sua prática poderá ser analisada e repensada através de processos reflexivos de observação da ação, do seu contexto metodológico, o que pode contribuir para a evolução dessa prática e do conhecimento que a envolve.

Concluindo, seguindo por exemplo o que Schön (2000); Ponte, Quaresma e Branco (2012); Kelchtermans (2009) e Luttenberg e Bergen (2008) defendem, aceita-se, ao longo do estudo, que o professor evolui profissionalmente se, no decorrer da sua ação prática, existir a promoção da reflexão do seu trabalho e do trabalho dos outros, numa perspetiva de partilha de saberes, contextos e experiências, quer tanto a nível individual, como de grupo, e acreditar que tal é concretizável.

Esta atitude profissional deve centrar-se em torno de objetivos bem definidos, mudança de conceitualizações, redefinição de práticas e consciência de que este processo é exigente e complexo.

Capítulo III

Metodologia

A problemática, os objetivos e as questões do estudo

Recordando a importância que a mudança/ inovação pode ter no processo ensino e aprendizagem, o objetivo geral do estudo passa por compreender, num contexto de trabalho colaborativo, como é que professores que lecionem Ciências Naturais e Matemática fazem uma gestão articulada dos programas das duas disciplinas, através de propostas de tarefas interdisciplinares e entender a evolução dessas práticas. Neste sentido, o presente trabalho apresenta como problemática dar resposta à questão, “De que forma a interdisciplinaridade entre Ciências Naturais e Matemática, no 2ºCiclo, através da proposta de tarefas comuns às duas disciplinas, num contexto de trabalho colaborativo, poderá contribuir para evolução das práticas letivas dos professores?”.

Partindo do problema inicial e destes pressupostos, as questões orientadoras do estudo são:

- 1) De que modo os professores de 2ºCiclo de Ciências Naturais/Matemática planificam a ação tendo em conta a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas? Que interpretação e valorização atribuem à interdisciplinaridade?
- 2) Como é que os professores fazem a gestão das aulas que visam a interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências Naturais?

3) Como é que os professores, num contexto de trabalho colaborativo e visando a interdisciplinaridade, refletem a sua prática letiva? Como é que esta poderá evoluir e influenciar o conhecimento profissional do professor?

4) Como avaliam, os professores, as tarefas que visam a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas e o trabalho desenvolvido pelos alunos?

Tendo subjacente o objetivo, o problema e as questões que caracterizam o estudo recorre-se a um contexto de trabalho colaborativo como estratégia para a realização do projeto, pretendendo-se assim, que o contexto colaborativo envolva as professoras num trabalho de mudança curricular e proporcione uma interação letiva interdisciplinar. Este contexto colaborativo desenvolve-se de forma continuada no decorrer do ano letivo 2012/2013, através de sessões de trabalho (reuniões), com a finalidade de interação de conhecimentos e saberes, planificação, discussão e elaboração de tarefas interdisciplinares e reflexão de todos os momentos da ação e gestão da mesma.

Fundamentação das opções metodológicas

Quando se opta por um dos paradigmas ou método que terá como finalidade atingir um dado objetivo ou um conjunto de objetivos, o investigador deve concretizar essa sua ação, de acordo com a natureza do problema que será a base do seu estudo e as questões orientadoras do mesmo (Lincoln & Guba, in Denzin, Lincoln & col, 2006).

Repartindo esta ideia com os autores anteriores e também, de acordo com Cook e Reichardt (2005), para os quais a escolha do paradigma de investigação deve ser determinada pela natureza e características do problema a investigar, considera-se pertinente que o procedimento geral (metodologia) escolhido siga um paradigma investigativo qualitativo, alicerçado numa perspetiva metodológica de natureza interpretativa, de cariz descritivo, com recurso a métodos e procedimentos de investigação específicos (Serrano, 2004).

Para Bogdan e Biklen (1994) e Lincoln & Guba, in Denzin, Lincoln & col (2006), a investigação qualitativa tem um conjunto de particularidades próprias e, que apontam de um modo geral para determinadas características. A primeira singularidade é

a fonte direta de dados. Neste estudo, esta é o ambiente natural, no qual o investigador se apresenta como elemento chave na recolha dos dados. Estes são recolhidos em ambiente natural, porque a ação ocorre em sala de aula de Ciências e/ou Matemática, tendo sido nestes dois contextos implementadas tarefas interdisciplinares.

Shaw (1999, cit. in Coutinho, 2011), afirma que a investigação qualitativa destaca a importância dos significados, onde o investigador procura a sua compreensão no sentido da orientação das práticas, através de interação pessoal com sujeitos e contextos, tentando-se interpretar a realidade e o processo mediante o qual as pessoas constroem significados e descrevem em que consistem estes mesmos significados, a partir do ponto de vista dos sujeitos, enquanto partes integrantes do estudo.

Para além deste ambiente, um outro utilizado e com tais características são as sessões de trabalho colaborativo, as quais acontecem em espaço escolar. Em coerência com esta opção, a escolha da investigação qualitativa de natureza interpretativa (Serrano, 2004), deu-nos um forte contributo na criação de um grupo de professores críticos, em torno da aplicação de um currículo mais flexível, mais integrado e relevante para os alunos, nos diferentes contextos (Alonso, 2013). Quanto à recolha de dados e, esclarecendo-se que outros processos foram usados pelo investigador, a recolha de dados em ambiente próprio da ação e de toda a prática das professoras parece ser de extrema importância, na medida que permite uma análise mais profunda de todas as formas de participação dos “atores” nesta proposta de estudo.

De acordo com Erickson (1986), num estudo de caráter interpretativo não importa somente atuar sobre a ação observável, mas importará sim agir sobre a ação, todos os seus pressupostos e intervenientes analisando um conjunto de significados atribuídos às várias dimensões da ação, no seu espaço próprio, no que diz respeito ao processo ensino aprendizagem, ou seja, a sala de aula. Erickson (1986) indica que neste caso particular de compreensão da ação no seu espaço deve o investigador considerar todos os fatores envolventes, interações mútuas e contextos próprios que a caracterizam, estabelecendo com todos os que nela participam uma ligação de confiança.

Neste sentido e de acordo com Serrano (2004), tendo por base a natureza descritiva e interpretativa do estudo, uma característica particular da recolha de dados é atribuir preferência sobre o discurso oral e escrito dos intervenientes, na forma de transcrição de entrevistas (inicial e final), entrevistas pré e pós aula, aulas de implementação das tarefas, reuniões de trabalho colaborativo, reflexões escritas

individuais das professoras, assim como, todas as notas de campo do investigador que continham alguns detalhes da prática de cada professora, objetivados pelo problema da investigação e suas questões, procurando, desse modo, compreender o fenómeno educativo a partir dos significados dos próprios contextos na sua singularidade e complexidade.

Para Ponte (2006), quando estamos perante uma investigação deste tipo é possível estabelecer a reestruturação de experiências com “construção” de novos significados baseados na prática experimentada. Portanto, o estudo proposto adapta-se perfeitamente ao paradigma interpretativo, não só pelos seus objetivos, como pela possibilidade que coloca de participação direta e efetiva do investigador no espaço de análise e, na sua preparação, ou seja, nos momentos de trabalho colaborativo.

Em síntese, a observação das aulas de implementação e desenvolvimento das tarefas, assim como, as observações das reuniões de colaboração entre as professoras apresentam-se, portanto, como um procedimento direto e efetivamente real, de recolha de dados para posterior análise, tendo em conta o problema, objetivos e as questões do estudo. Estas observações foram gravadas em vídeo e áudio.

Uma outra particularidade desta investigação qualitativa foi o cuidado com o processo e com o produto final. Logo, para além da importância atribuída ao produto (tarefa), todo o processo de elaboração, opções tomadas, análises efetuadas, procedimentos e interações que foram acontecendo, tanto no espaço ação (sala de aula), como nas sessões de trabalho colaborativo e, no decorrer de todo o tipo de entrevistas teve um papel fundamental no decurso do estudo (Serrano, 2004; Lincoln & Guba, in Denzin, Lincoln & col, 2006).

Uma outra singularidade deste estudo passa pela análise de dados que foi feita e que toma o formato indutivo, pois com a recolha de dados, em contexto particular e natural, pretende-se investigar a problemática, a qual concretamente incide em compreender, como é que professores do 2ºCiclo que lecionam Matemática e Ciências Naturais à mesma turma, em contexto colaborativo de trabalho implementam a gestão curricular articulada das duas disciplinas, através da implementação de tarefas interdisciplinares explorando conexões entre as disciplinas e, qual seria o contributo para o evoluir das práticas e conhecimento profissional das professoras. Pretende-se assim, a construção de conhecimento novo, mais eficaz e atual sobre a temática do estudo.

Concluindo, todos os pressupostos deste projeto correspondem aos que Bodgan e Biklen (1994); Serrano (2004) e Lincoln e Guba, in Denzin, Lincoln e col. (2006) indicam para este tipo de investigação, quando referem que a investigação qualitativa agrupa múltiplas estratégias que incorporam certas características próprias, em que os dados a recolher são de natureza qualitativa, os quais apresentam um pormenor descritivo real e de tratamento específico, tendo as questões colocadas o objetivo de procurar no campo, a compreensão de factos e comportamentos em contexto natural.

As perspetivas das professoras assumem neste estudo importância fundamental, pois, todo o desenvolvimento do trabalho colaborativo, em torno da conceção, planificação e implementação das tarefas interdisciplinares, contextualizadas de acordo com realidades próximas dos alunos do 2ºCiclo, alicerça-se em diferentes significados que as professoras atribuem relativamente à prática da interdisciplinaridade, assim como, aos significados imputados à análise, reflexão e avaliação da prática interdisciplinar na ação e na evolução do seu conhecimento profissional. Aqui, a entrevista tem papel central na compreensão de determinados pontos de vista das professoras relativamente aos objetivos da investigação.

Esta investigação de natureza interpretativa pretende analisar os significados atribuídos pelo participante sobre a realidade que se observava, pelo que a sua validação interna acontece usando a triangulação de dados. Segundo Burns (2000), este processo de triangulação pretende através de múltiplos procedimentos de recolha de dados, estudar e compreender aquilo que se presencia, de forma clara, eficaz e em todos os seus aspetos.

Sendo assim e, como neste estudo um dos objetivos passa por responder às questões que apoiam a investigação, sem controlo da e sobre a ação e, ao mesmo tempo, com a particularidade do produto final ser descritivo e analítico, o estudo de caso identifica-se com este tipo de abordagem proposta, pois como Stake (1994); Gall e Borg (1996); Serrano (2004) e Yin (2009) referem, o estudo de caso adapta-se a situações concretas, particulares e de natureza complexa, na pesquisa da compreensão da ação, justificando-se nesta investigação a sua escolha. Para Yin (2003, p.13), quando “se estudam situações reais, atuais e dentro dos contextos próprios dessa realidade, a fronteira entre a situação e o seu contexto não é nitidamente delimitada”.

Nesta investigação, o estudo de caso é também caracterizado por fatores relativos aos seus métodos de recolha e análise de dados, pois nesta situação de interação direta entre ação e contexto, o estudo de caso obrigatoriamente tem uma conjugação de

múltiplas variáveis e circunstâncias, o que “obriga” a vários instrumentos de recolha de dados para uma posterior triangulação (Ponte, 2006). O mesmo autor afirma-o como indicado para a compreensão de situações complexas e intensas, o que claramente está de acordo com os fenómenos em causa desta investigação e das suas questões orientadoras. Sobre isto e como justificação da nossa escolha, Ponte (2006, p.2) refere que “compreender profundamente os “porquês” e “como” de algo bem identificado e concreto, com as suas especificidades próprias é objetivo do estudo de caso”.

Segundo Merriam (1998) e Yin (2009), um estudo de caso caracteriza-se como uma descrição analítica profunda e complexa de uma entidade concreta e bem definida, com vista a relatar todas as essências, especificidades e características, de acordo com os respetivos objetivos do estudo, pelo que, aquela que melhor se adapta à investigação passa pelo estudo de caso.

Neste sentido, o produto final apresenta-se como uma descrição metódica do objeto de estudo, completa e interpretada, de acordo com os significados atribuídos aos fenómenos observados e heurístico, porque se deseja compreender a forma como os participantes interpretam e analisam a interdisciplinaridade, a gestão interdisciplinar dos programas das duas disciplinas e entender a evolução das suas práticas neste contexto. Por fim, indutivo porque através do estudo sistemático dos dados recolhidos, analisam-se regularidades lógicas para a descoberta de relações (Merriam, 1998).

Tendo por base o objetivo, a problemática e as questões do estudo a seleção passa por dois estudos de caso. De acordo com Stake (2009), numa situação de múltiplos estudos de caso torna-se mais concretizável a produção de evidências em maior número e mais diferenciadas, tornando possível reconhecer situações comuns e não comuns. Incidindo a investigação sobre características das professoras, segundo Stake (2009) cada uma afigura-se como um estudo de caso instrumental, pois parte-se de um caso específico para compreender uma questão mais geral, ou seja, a potencialidade da gestão interdisciplinar dos programas das duas disciplinas, na concretização de tarefas interdisciplinares e evolução das práticas das professoras, num contexto colaborativo.

Para a escolha das duas professoras participantes os critérios escolhidos podem influenciar de uma maneira ou de outra, o rumo da investigação. Assim, os aspetos tidos em conta privilegiam o investigador ser colega e ter lecionado na escola destas em anos anteriores ao projeto, conhecer as professoras o suficiente para lhes propor um trabalho

com estas características, as dificuldades, as suas curiosidades e ambições pessoais e profissionais, potencialidades e expectativas para um trabalho deste tipo.

Neste sentido, através de conversas informais, reuniões preparadas e reuniões menos formais, no início do ano letivo, procura-se conjuntamente com as professoras perceber que tipo de interpretação as mesmas tinham da gestão interdisciplinar, com a finalidade de elaborar um trabalho de pesquisa e análise que pudesse “suportar” toda a interpretação, investigação, planificação, elaboração, contextualização, em trabalho colaborativo, de uma prática assente numa ação articulada entre Ciências e Matemática, consolidada em tarefas interdisciplinares.

Para Merriam (1998), quando se opta por estudos de caso qualitativos devem ser tidas em consideração, como apoio ao trabalho de investigação, as técnicas de investigação qualitativa referidas por Patton (2002), como as entrevistas, recolha documental e observações diretas. Portanto, neste contexto proposto por Merriam (1998), no início do ano letivo 2012/2013, procuro através de sessões de trabalho colaborativo, diálogos informais estabelecidos com as professoras, análise articulada dos programas das duas disciplinas, da temática da investigação e dos objetivos, problema e questões envolvidas, desenvolver em colaboração com as professoras tarefas interdisciplinares adaptadas o melhor possível aos princípios do estudo.

Sendo as entrevistas um procedimento direto para obter dados sobre uma situação concreta e as respostas às suas questões uma reflexão e interpretação dos participantes no estudo sobre aspetos concretos deste (Tuckman, 2005; Stake, 2009), considera-se a entrevista como a técnica principal de recolha de dados para esta investigação.

Relativamente à organização da entrevista e, de acordo com Stake (2009) esta pode apresentar-se como estruturada, onde os objetivos, questões e relações a estabelecer são atempadamente previstos, com uma ordem estabelecida de acordo com o que se quer estudar e pouca flexibilidade para o entrevistador, semiestruturada, caracterizada pela possibilidade dada ao entrevistador de a adaptar à sequência do projeto, tendo em consideração os aspetos mais gerais a analisar, ou aberta, quando não há certezas concretas do que estudar e das fases do projeto. Como tal e considerando todas as características do estudo opta-se por entrevistas semiestruturadas.

Numa fase inicial procuro compreender através de entrevistas semiestruturadas, as características das professoras participantes relativamente ao modo como preparavam

e planificavam as aulas, a importância atribuída à interdisciplinaridade no momento dessa planificação, as dificuldades sentidas pelas professoras ao nível da sua prática interdisciplinar, ao nível da gestão de programas de modo articulado, que tipo de tarefas normalmente implementam com os seus alunos, que tópicos de Matemática e Ciências contemplam na mesma tarefa, que conexões estabelecem entre os conteúdos, que tipo de prática pensam ser aquela que implementam, procurando compreender se consideram o conhecimento profissional que possuem suficiente para uma gestão interdisciplinar da ação prática.

Os dados para o trabalho proposto recolhem-se no decorrer do ano letivo 2012/2013, caracterizados por múltiplos contextos de ação, ou seja, a sala de aula, as sessões de trabalho colaborativo, as reflexões escritas individuais, as reflexões, nas reuniões, das professoras, as entrevistas inicial e final, as entrevistas pré e pós aula de implementação de tarefas, conversas informais e notas de campo. As técnicas que envolvem a recolha de dados são a observação participante, entrevista e a recolha documental.

Contexto Colaborativo

Aceitando diferentes concepções e linhas de orientação, de modo a estabelecer uma organização compreensível da investigação (Boavida, 2005), considero que este projeto inserido num paradigma interpretativo, também se caracteriza por um “paradigma de trabalho colaborativo” (Reason, 1988b, p.18).

Reason (1988a) afirma que o trabalho do tipo colaborativo assenta na interação entre as pessoas, nos seus pontos de vista e conhecimento sobre as questões em estudo, na negociação do tipo de participação que se pretende e que se quer “dar” e nas relações estabelecidas entre investigador e participantes. Ainda de acordo com Reason (1988a), uma abordagem do tipo colaborativo terá que assentar num conjunto de condições próprias e, que devem constituir uma base firme de sustentação, ou seja, ser um processo participativo e holístico, onde se possam formar vínculos de trabalho coesos, de modo a desenvolver uma compreensão das situações em estudo, ter subjetividade crítica, ou seja, ter uma visão própria e desafiante do contexto, para sugerir “caminhos” diferentes e possuir conhecimento da e na ação. Esta atitude de orientação do trabalho

colaborativo pode, segundo Reason (1988b), estabelecer uma “saudável” e necessária interação entre reflexão e ação.

Para Reason (1988a; 1988b), num estudo de trabalho colaborativo, os pressupostos e contextos devem ser continuamente flexíveis, adaptáveis e reorganizáveis, com o fim de assegurar algumas das condições imprescindíveis ao sucesso do estudo. Assim, toda a logística e tema base do estudo deve ser do conhecimento e ser aceite pelo participante, não existindo de todo imposições do investigador. Também, todos os participantes devem poder expor as suas ideias, expectativas, críticas e abordagens para as várias etapas do projeto, devendo o investigador dar igual atenção às mesmas e explicar de forma explícita, as exigências, responsabilidades e operacionalização de um tipo de trabalho destes, sempre num sentido de compreenderem a importância da colaboração.

Após esta fase, o investigador tem a tarefa de delinear, em conjunto com os participantes, um plano geral de ação onde a interação entre reflexão e prática seja devidamente explicada e organizada, todo o desempenho necessário abordado e planificado, devendo este ter sempre possibilidade de readaptação, pois “trabalhar de forma colaborativa é uma preocupação que deve ser conjunta a todos, embora devam existir diferentes modos de ação dos seus participantes” (Reason, 1988b, p.27).

Sendo assim, nesta investigação opta-se por dois estudos de caso, ou seja, duas professoras que lecionam Ciências e Matemática à mesma turma, do 5ºano, 2ºCiclo, com quem se trabalha em colaboração, em todos os sentidos da exploração de uma prática interdisciplinar entre as duas disciplinas. Não estando preocupado em generalizar as conclusões a que cheguem e sendo o tempo destinado à investigação limitado, a preocupação passa por ter participantes que possam facilmente e presencialmente dialogar, que compreendam os porquês do estudo e o encarem como processo de evolução profissional.

Neste sentido, e de acordo com Merriam (1998), o participante ao ser considerado um caso específico, com características específicas, possibilita uma melhor aprendizagem, uma melhor compreensão do objeto em estudo e, uma utilização de recursos efetiva, pelo que procuro que as professoras vejam neste projeto um desafio pessoal e profissional. De acordo com Stake (2007), a opção por dois estudos de caso não só viabiliza a estrutura de trabalho colaborativo, com possibilidades de perceção de múltiplos momentos da ação da sua prática (Reason, 1994), como também permite uma

mais precisa recolha de evidências específicas de cada estudo de caso, as suas singularidades e semelhanças (Stake, 2007).

As professoras que fazem parte dos estudos de caso deste projeto apresentam em comum, já terem lecionado Matemática e Ciências à mesma turma, em anos anteriores ao projeto, terem vontade de evoluir profissionalmente, dificuldades em desenvolver metodologias que possam suscitar motivação e interesse aos alunos, dificuldades em operacionalizar a interdisciplinaridade nos momentos que a tentaram implementar, antes do estudo e pouca gestão dos programas de modo articulado. Segundo Pombo (2005), as experiências interdisciplinares são por vezes uma realidade. No entanto, Pombo (2005) refere que, apesar de se usar o termo interdisciplinaridade nessas experiências educativas, a experiência é muitas vezes insuficientemente preparada e refletida, ficando o seu trabalho incompleto e longe de ser considerado como prática interdisciplinar.

Para a mesma autora, outra situação muito comum, que põe dificuldades à estruturação nas escolas, de uma abordagem interdisciplinar é a inegável dificuldade que os órgãos de gestão colocam a um tipo de trabalho com estas características e com necessidades muito próprias de organização, estruturação disciplinar, de gestão de tempo e horários de docentes, assim como, dificuldades que impõem a um trabalho colaborativo fundamental à sua implementação (Pombo, 2005).

O trabalho colaborativo tem como suporte um conjunto de regras de funcionamento definidas em grupo, de acordo com os interesses pessoais e profissionais de cada participante. Nas reuniões de trabalho são elaboradas análises e reflexões sobre a implementação das tarefas interdisciplinares, a ação prática das professoras, a observação de excertos vídeo das próprias aulas e das aulas da colega, de modo a melhor refletir-se sobre a ação, assim como, reflete-se sobre em que aspetos, esta prática metodológica interdisciplinar permite uma evolução do conhecimento profissional das professoras e da sua prática.

Todas as turmas participantes no projeto apresentam uma carga horária fixa (três aulas de Matemática e duas aulas de Ciências por semana). No entanto, para tornar possível este estudo, os professores participantes lecionam essas horas, sempre que necessário, noutros dias da semana, em função do que o trabalho requer, tornado assim possível, por exemplo, a observação de todas as aulas de implementação das tarefas pelo investigador e sua gravação vídeo (Merriam, 1998).

Neste sentido e no âmbito deste projeto, de acordo com Merriam (1998), aceita-se sempre os diferentes pontos de vista, no que diz respeito aos significados atribuídos a determinadas situações ou aspetos da ação, procura-se ter sempre destreza para compreender os contextos e os processos de recolha de dados, assim como, o investigador ter sempre o cuidado de explicar atempadamente e convenientemente, todos os pressupostos do trabalho colaborativo.

Nas reuniões de trabalho, o investigador caracteriza-se como participante observador, na qual trabalha permanentemente com as professoras, quer nas propostas, como na discussão/reflexão da ação na prática. Já nas aulas onde se exploraram as tarefas interdisciplinares, apresento-me como observador, pouco participante, confinando-me ao papel de registador dos acontecimentos centrados na ação da professora, de acordo com os objetivos do estudo e as suas questões orientadoras (Stake, 2007).

Participantes no Estudo

As professoras

Isa tem cerca de 46 anos e é professora há mais de vinte anos. Tirou o curso de Licenciatura em Matemática e Ciências, do Ensino Básico, não tendo tirado ainda nenhum curso pós-licenciatura. Ao nível do ensino básico, nomeadamente, no 2º Ciclo, tem uma vasta experiência que assenta nos seus mais de vinte anos de trabalho, sempre com alunos desta faixa etária, assim como, também, por alguns dos cargos que foi desempenhando e ações de formação complementar que tirou ao longo do seu percurso escolar.

Encontra-se colocada na escola atual desde a sua abertura (quase vinte anos). Sempre lecionou no ensino básico, 2º Ciclo, com turmas que podem ir do 5º ao 6º ano. Embora se considere uma profissional competente, Isa refere que não teve nunca motivação para frequentar um mestrado, embora na sua perspetiva, a evolução profissional só acontece com o acumular de experiência e com o aprofundar do conhecimento profissional, pelo que é aqui que justifica a sua participação neste projeto, assim como nas diferentes ações de formação que foi frequentando.

Anabela tem 54 anos e é professora há mais de trinta e cinco anos. Tirou o curso do Magistério Primário inicialmente (Grau de Bacharelato em Professores do Ensino Básico do 1ºCiclo), tendo depois de quinze anos a lecionar ao 1ºCiclo, tirado a licenciatura em Matemática e Ciências. Em meados de década de 90, tirou o Mestrado em Supervisão em Educação. Ao nível do ensino básico, nomeadamente, no 2ºCiclo, Anabela tem uma elevada experiência que assenta nos seus trinta e muitos anos de trabalho, tanto ao nível de alunos do 1ºCiclo, como do 2ºCiclo, assim como, pelos cargos que foi desempenhando e formação complementar.

Considerando-se uma profissional muito competente, a motivação para frequentar um mestrado foi decorrente da sua forma de ver a profissão, de estar no ensino, da importância dada à competência profissional, à valorização que dá ao seu conhecimento e ao reconhecimento da necessidade de reflexão e evolução do mesmo, justificando assim deste modo, a sua participação neste estudo.

Anabela está colocada na escola atual há quase duas décadas, pelo que conhece muito bem toda a sua funcionalidade. Durante algum tempo lecionou no 1ºCiclo do ensino básico, mas passados quinze anos passou a lecionar no ensino básico, 2ºciclo, com turmas que podem ir do 1º ao 6º ano.

As turmas

Os alunos que participam nesta investigação são do 2ºCiclo do Ensino Básico e pertencem ao Agrupamento de Escolas Básicas. Estes alunos frequentam o 5ºano de escolaridade, pertencendo às turmas do 5º, de 27 e 21 alunos, respetivamente, com idades compreendidas entre os 9 e os 14 anos.

De um modo global, o ambiente de trabalho dentro do espaço sala de aula apresenta-se de alguma agitação, mas não impede o normal funcionamento da ação das professoras. Os alunos, salvo algumas exceções têm boa relação entre eles e para com as professoras e, quando desafiados a situações de trabalho diferentes, normalmente aceitam participar de forma aberta e com relativo empenho. As duas turmas são similares quanto à caracterização dos seus alunos, ou seja, as turmas têm bons alunos, alunos com satisfatórias capacidades e, um conjunto de alguns alunos que manifestam dificuldades e pouco “espaço motivacional” para trabalhar.

No entanto, a reação esperada deste conjunto de alunos para um trabalho diferente do habitual é, regra geral, boa, com expectativa de uma participação ativa de todos, realçando o facto de que nenhum aluno, nem mesmo aqueles mais “problemáticos”, opôs-se a uma experiência deste tipo. Por outro lado, as duas turmas não mostram um “gosto especial” por Matemática, embora existam bons alunos na disciplina. Existem outros, que revelam em anos anteriores enormes dificuldades à disciplina. Nenhum aluno revela à data ter tido qualquer tipo de contacto com um trabalho em sala de aula deste tipo, quer em Ciências, quer na disciplina de Matemática.

A escola

Contexto e Caracterização Geral do Agrupamento

Localização Geográfica

O Agrupamento de Escolas integra, na sua área de influência geográfica, escolas situadas em duas freguesias, uma com influência mais urbana, outra situada numa zona predominantemente rural. Recebe ainda alunos oriundos de outras freguesias próximas. Situado ao sul de Portugal, Algarve, é sede de um concelho com 11 freguesias, que se estendem desde o mar até ao Baixo Alentejo, tendo, em termos de território e população, cerca de 765 quilómetros quadrados e 63 000 habitantes.

Enquadramento Histórico

O Agrupamento criado em 2007/2008, resulta da fusão entre uma Escola Básica 2,3 e um Agrupamento EB1, constituído pelas escolas EB1/JI n.º 4, EB1/JI n.º 3, EB1 n.º 2 e outras 6 EB1. A Escola Sede foi estreada no ano letivo 1995/96 com o nome EB2,3 n.º 1. A escola começa a funcionar em condições bastante precárias em relação às condições atuais, sem estrada alcatroada nem ligação de água canalizada, tendo na época originado uma manifestação espontânea de protesto, por parte dos alunos, junto do edifício da Câmara Municipal.

Com o desenvolvimento económico do concelho e com a expansão urbanística, acompanhando o traçado da futura via de circulação exterior à cidade, anos houve em que este estabelecimento de ensino atinge a capacidade para a qual foi dimensionado.

Pouco a pouco foram sendo melhorados os espaços exteriores e interiores, como também ao nível de apetrechamento de material didático, umas vezes através dos financiamentos da tutela, outros de convénios celebrados com a Câmara Municipal, outras recorrendo a recursos financeiros decorrentes do aluguer das instalações desportivas a várias coletividades desportivas e culturais do concelho.

Contexto Físico e Social

Em termos socioeconómicos, na zona de influência do Agrupamento, predominam os setores secundário, representado pela construção civil, alguma indústria e terciário, representado pelo comércio, pela banca e seguros, serviços sociais, recreativos e culturais, serviços domésticos e turismo, apresentando o setor primário valores pouco relevantes. Sendo a cidade, sede de um concelho com elevado rendimento per capita, devido à sua situação geográfica e turística, verificam-se, entre as populações locais e imigrantes, carências económicas em muitos agregados familiares, a avaliar pelo número de alunos que eram subsidiados. A escola é frequentada por um núcleo significativo de alunos oriundos dos bairros sociais e por um número elevado de alunos de etnia cigana.

A população estudantil constitui-se para além de portugueses, por alunos de 20 nacionalidades (destacando-se os brasileiros, os ucranianos, os romenos e os britânicos, em maior número) que correspondem a cerca de 11% da população estudantil.

Dimensões e Condições Físicas

O número de alunos que frequentam o Agrupamento apresenta uma tendência para aumentar, de ano para ano, atingindo cerca de 1400 alunos. A sua dimensão e o facto de abranger uma grande área geográfica com escolas dispersas cria algumas dificuldades na gestão escolar, em particular a nível da concretização de atividades conjuntas entre os diferentes níveis de ensino e no acompanhamento diário das diferentes situações.

Na escola sede do Agrupamento sente-se a falta de mais salas de aula, de gabinetes de trabalho para os docentes, de um auditório, de uma sala para a biblioteca com dimensões adequadas ao número de utilizadores, de um espaço de convívio para os alunos, de um espaço para sala de estudo, de um espaço para os diretores de turma receberem os encarregados de educação, um espaço de trabalho destinado ao Núcleo de

Apoio Educativo e aos Serviços de Psicologia e Orientação, um laboratório de Ciências Físico/Químicas e uma sala para aulas práticas – Educação Tecnológica e Artes Plásticas. A Escola Básica fica situada na zona nordeste da cidade.

Inicialmente a escola estava relativamente isolada do meio urbano, rodeada de áreas de cultivo, algumas parcialmente abandonadas. Recentes urbanizações estavam a rodeá-la no momento do projeto. A sua constituição corresponde a um edifício de tipologia T24 composto por 3 blocos (o bloco dos serviços administrativos e de gestão, de biblioteca e de salas de aula normal; o bloco de salas de aula normal e de salas específicas para CN, CFQ, EVT, ET, EM; e o bloco de salas de aula normal e que concentrava também os serviços de apoio e o centro de recursos). Os três blocos encontram-se interligados em forma de U com 2 pisos; 29 salas de aula, 5 gabinetes, refeitório, bufete de alunos, sala de professores, biblioteca, zona de serviços administrativos. A escola dispõe ainda de dois polidesportivos exteriores e pavilhão gimnodesportivo. O espaço exterior da Escola é amplo.

De acordo com o Projeto Educativo de Escola, esta apresenta uma população de cerca de 700 alunos distribuída por treze turmas do 2º Ciclo, dezoito do 3º Ciclo e uma turma de Curso de Educação e Formação. O nível sócio económico pode ser considerado médio baixo, com alunos oriundos de famílias que apresentam algumas dificuldades. Cerca de um terço era abrangido pelos escalões A e B da ASE.

Os profissionais que aqui desempenham funções constituem-se de professores, assistentes operacionais, assistentes técnicos, cozinheiras, guardas-nocturnos, guarda - vigilante e psicólogo (a tempo parcial).

Caracterização da população discente

Este agrupamento conta com uma população escolar que rondava os 1400 alunos na sua totalidade, distribuídos pelas seguintes valências: Educação Pré-Escolar – 11%; 1ºCiclo – 42%; 2º Ciclo – 21%; e 3º Ciclo – 26%.

No que se refere às habilitações literárias dos Pais/Encarregados de Educação dos alunos do Agrupamento, verifica-se que a maioria possuía o Ensino Básico (51%) e 15,5% possui habilitações ao nível superior. Quanto às atividades profissionais, dos pais, a mais referida pertence ao grupo pessoal dos serviços/vendedores, seguindo-se a de operários/artífices. No Agrupamento existe, pois, alguma heterogeneidade ao nível

dos interesses. Nota-se também que as expectativas em relação ao futuro, quer dos alunos quer das suas famílias, são muito variadas.

Nos últimos dois anos o absentismo não justificado ainda representa uma percentagem assinalável do total das faltas dos alunos, por vez correspondente a situações de abandono escolar que é mais frequente em determinados núcleos populacionais, em que existe um menor acompanhamento da vida escolar das crianças/jovens e menor interesse pelas atividades escolares.

Os discentes são oriundos de meios sociais muito diversificados, o que dá origem a grupos turma muito heterogéneas, compostos, por vezes, por uma grande profusão de raças e culturas. Existe um elevado número de alunos de origem estrangeira, cerca de 20 nacionalidades diferentes, que frequentavam o Agrupamento, representando cerca de 11% do número total de alunos o que originava diferentes níveis de proficiência na Língua Portuguesa. O número de alunos abrangidos pela Educação Especial representa 4%, cerca de 40% são subsidiados e beneficiam de um suplemento alimentar (cerca de 11%).

O pessoal docente

O número de docentes que lecionam no Agrupamento são 130, sendo 68% do quadro de agrupamento. Em relação à experiência profissional, cerca de 30% dos docentes têm mais de 20 anos de serviço e 20% mais de 30 anos.

Os critérios para a distribuição de serviço docente tinham como princípio orientador a defesa da qualidade do ensino e os interesses dos alunos. A distribuição realiza-se, com base nas orientações emanadas pela tutela, nas propostas do Conselho Pedagógico e das estruturas de orientação educativa, nomeadamente, dando-se prioridade, sempre que possível, ao acompanhamento dos alunos, ao longo do ciclo, pelos mesmos professores e pelo mesmo Diretor de Turma.

Para obviar à ausência dos docentes, existem medidas que permitem a continuidade do processo ensino/aprendizagem, nomeadamente através da permuta de tempos letivos entre docentes. Os conteúdos programáticos das diferentes disciplinas, nos três ciclos do Ensino Básico, salvo raras exceções, são sempre cumpridos na totalidade.

Questões de Natureza Ética

A natureza ética desta investigação passa pela consciencialização do compromisso entre o conhecimento e a responsabilidade patente que o estudo tem com a ação prática em particular e a comunidade educativa, em geral, sendo implementada de forma a respeitar todos os seus participantes diretos e indiretos. Este pressuposto impõe a tomada de medidas éticas, nomeadamente, medidas que proporcionem respeito para com princípios defendidos pelos intervenientes, no estudo, apontando assim, para uma participação espontânea e sem constrangimentos dos mesmos.

De um conjunto de múltiplas medidas de natureza ética tidas em conta, destaco a negociação para a participação no estudo, o respeito sempre presente em todas as questões de organização, colaboração e reflexão, de modo a explorar uma atitude positiva dos participantes, o pedido de autorização de gravação e registo de diálogos, reflexões, entrevistas e aulas, assim como, a autenticidade do registo da recolha de dados efetuada (Lima & Pacheco, 2006).

Compreendendo que as questões de natureza ética podem ter múltiplas características no decorrer da investigação, assume-se a confidencialidade das professoras como prática comum no decorrer do estudo, pelo que, a informação que se foi recolhendo, sua análise e interpretação dos resultados verificados foram totalmente realizadas em anonimato, através de procedimentos de codificação (confidencialidade direta) e, confidencialidade indireta, como ausência de nomes de localidades, por exemplo, de forma a não localizar o contexto (Lima & Pacheco, 2006).

Neste estudo, que envolve participantes convidados pelo investigador, todos os comportamentos para com os mesmos são pautados de uma enorme responsabilidade, respeito e adequados à situação, conduzindo esta atitude à necessária privacidade ética dos abrangidos pela investigação. Portanto, a consciencialização da importância de um ambiente saudável de trabalho assume ser norma comum, compreendendo e aceitando sempre a natureza ética e moral das interações e resoluções que se estabeleceram com os intervenientes no estudo (Lima & Pacheco, 2006).

Métodos de Recolha de Dados

Bogdan e Bilklen (1994) apontam que estudos muito ambiciosos podem conduzir à sua não conclusão, não só pelo seu nível de exigência poder ser não exequível, como pela sua própria impraticabilidade de ação. Também, quando se minimiza o campo de ação de uma investigação, as consequências podem diretamente influenciar o seu normal desenvolvimento pois, pode acontecer que a informação recolhida seja insuficiente. Por tal e tendo esta observação como base, o design deste estudo apresenta um plano estruturado, adaptável e reorganizável, a qualquer situação que ocorra e que não seja contemplada inicialmente (Bogdan & Bilklen, 1994). Pela sua abordagem qualitativa, utilizam-se múltiplas estratégias e técnicas que evidenciam aspetos essenciais do estudo e da sua problemática.

A data da recolha de dados incide entre setembro de 2012 e junho de 2013. Neste período de tempo, o investigador utiliza um conjunto de fontes de informação, as quais passam pelas professoras, aulas observadas, tarefas planificadas e exploradas, reuniões de trabalho, reflexões escritas, entrevistas e notas de campo. Tais fontes mostram-se ajustadas à modalidade de estudo de caso (Yin, 2009). Os processos usados na recolha de dados passam, pela observação participante nas reuniões e pouco participante nas aulas de implementação das tarefas, as entrevistas semiestruturadas e a recolha documental (tarefas, reflexões, notas de campo-guião). Todas as sessões de trabalho colaborativo, assim como as aulas de exploração das tarefas interdisciplinares e as entrevistas são gravadas em vídeo e áudio, sendo estas últimas, transcritas totalmente.

Neste estudo, com estas características próprias, a observação, a entrevista e a recolha documental afiguram-se, a nível da metodologia, os processo mais usados pois, a investigação enquadra-se num paradigma interpretativo e, particularmente, no estudo de dois casos (Bogdan & Bilklen, 1994), pelo que adota-se uma postura de maior interação entre estes métodos de recolha de dados e instrumentos com características adequadas, com o fim de recolher informação diferente que esclareça significados e compreenda o problema em questão, usando para tal, triangulação de dados (Burns, 2000).

As fontes de dados

Ludke e André (1986) referem que as entrevistas, as reuniões de trabalho dos participantes no estudo, a observação da ação, a reflexão referente ao trabalho realizado em sala de aula, as tarefas interdisciplinares e as reflexões individuais produzidas pelos participantes apresentam-se como fontes de dados. Neste contexto e para análise da informação necessária ao estudo, utilizam-se diferentes formas de registo para sua preservação temporal, optando-se assim, pelas notas de campo que se recolhem no antes, durante e após sessões presenciais ou aulas de implementação das tarefas interdisciplinares, a entrevista inicial e final, a observação das aulas onde as participantes exploram as tarefas, as reflexões individuais das professoras e as transcrições dos registos áudio e vídeo das reuniões de trabalho colaborativos e das aulas.

Para além do citado, toda a informação recolhida através destas fontes são recursos usados para a construção dos dados, para a qual disponibilizam-se métodos formais de análise, pois o material recolhido no campo de ação não pode ser considerado diretamente, de acordo com Erickson (1986, p.149), “um conjunto de dados, mas sim uma fonte de dados. Esta terá que ser transformada num conjunto de dados com relações através de leituras por parte do investigador”.

Documentos produzidos pelos alunos

Ao investigar-se a prática profissional das professoras, compreende-se que exista interesse na análise dos registos escritos dos alunos, nomeadamente, os registos elaborados ao longo da exploração das tarefas interdisciplinares.

Tendo em conta que a proposta de trabalho passa pelo desenvolvimento de conteúdos de Ciências e Matemática, suportados por um conjunto de tarefas interdisciplinares que são implementadas em sala de aula, onde os alunos produzem trabalho escrito em grupo e/ou individual, ao longo da implementação das tarefas interdisciplinares, todos os registos escritos dos alunos, quer de resolução da tarefa, como da sua avaliação (final de cada tarefa), são arquivados pelo investigador, para posterior análise. A avaliação realizada pelos alunos da tarefa interdisciplinar (exemplo Anexo 2 – Ponto V), que acontece sempre no final de cada tarefa e após conclusão da

apresentação e discussão da mesma, permite uma importante análise sobre a perspectiva do aluno relativamente à tarefa, ao interesse da mesma, ao seu grau de adequabilidade, às vantagens e dificuldades que gera, possibilitando também, compreender e avaliar melhor as aprendizagens dos alunos através da tarefa interdisciplinar.

As Entrevistas

Segundo Goetz e LeCompte (1984), a entrevista é um procedimento adequado à investigação qualitativa pois possibilita informações relativas a determinados factos que de outra forma não seria possível. Para Bogdan e Biklen (1994), uma entrevista semiestruturada é um método ajustado para compreender os pensamentos dos participantes, pois a sua estrutura facilita uma orientação do diálogo no sentido de se perceber as suas concepções sobre os temas em análise, para além da possibilidade que oferece de agrupar no mesmo espaço, um vasto conjunto de informação para posterior análise de momentos anteriores à mesma.

De acordo com Patton (2002), a estruturação da entrevista e sua orientação determina o sucesso da mesma, pelo que, e seguindo o mesmo pensamento, na sua condução, a indução de respostas não pode acontecer por parte de quem entrevista, as questões devem ser adequadas ao que se estuda e de fácil entendimento para o entrevistado, devendo a comunicação entre entrevistador e entrevistado ser clara, neutral e focada.

Neste sentido, da metodologia fazem parte duas entrevistas semiestruturadas, realizadas a cada uma das professoras, em diferentes alturas do ano letivo e do próprio estudo, ou seja, uma primeira entrevista em setembro de 2012, no início dos trabalhos e das aulas e uma final, após as aulas terminarem e depois de concluídas todas as tarefas interdisciplinares, assim como as sessões de trabalho colaborativo, que acontece em julho de 2013. Para as duas entrevistas são preparados guiões de organização e orientação das mesmas pois, dependendo do grau de abertura das questões, assim é a sua classificação. Neste sentido e de acordo com Bogdan e Biklen (1994), as entrevistas semiestruturadas devem estar assentes num guião organizador da mesma, específico, claro e adequado ao contexto do estudo, com questões que incidam sobre aquilo que se pretende abordar.

Como tal, no estudo usa-se para cada entrevista um guião focado nos seus temas essenciais, embora flexível, quanto à ordem das questões e alteração das mesmas, de acordo com o diálogo estabelecido com o entrevistado e com a necessidade do investigador. Esta forma de abordagem possibilita ter uma atmosfera natural de trabalho e diálogo estabelecido, fazendo-se ao mesmo tempo a recolha dos dados de forma clara, detalhada e particular (Santos, 2000).

A entrevista inicial (Apêndice 1), desenvolve-se de acordo com necessidades iniciais e fundamentais do estudo e investigador, as quais passam entre outras, pela caracterização pessoal e profissional da professora, razões da sua participação no estudo, suas expectativas para o trabalho, formas de organização e planificação de aulas numa perspetiva da interdisciplinaridade entre as duas disciplinas, recursos, tópicos, fases da aula e dificuldades, gestão e condução das aulas, interpretação da interdisciplinaridade, opinião da adequabilidade dos programas à articulação de conteúdos e dificuldades na sua implementação, assim como, na sua gestão, compreender o seu conhecimento profissional, adequação do mesmo à interdisciplinaridade e sua evolução e compreender a importância da reflexão e do trabalho colaborativo para o professor na preparação do trabalho interdisciplinar e na criação das tarefas interdisciplinares.

A entrevista final (Apêndice 2), acontece no final do trabalho realizado com as professoras, com o intuito principal de compreender a evolução das mesmas, do ponto de vista de todas as dimensões abordadas pela entrevista inicial, nomeadamente, perceber a sua evolução ao nível do conhecimento profissional sobre a interdisciplinaridade, a prática interdisciplinar, gestão de programas com finalidade de articulação de conteúdos, interpretação e valorização atribuída à implementação de tarefas interdisciplinares e competências adquiridas e a adquirir na ação interdisciplinar, tudo isto num contexto de trabalho colaborativo.

Para além destes pontos fundamentais, as entrevistas são preparadas tendo em conta aspetos essenciais para que decorressem dentro de um ambiente de claro respeito, confiança, compreensão, abertura e não inibidor de respostas sinceras, tais como, o tempo do seu decurso, as expectativas das professoras, as dimensões a serem abordadas, o local acordado e a própria relação profissional existente entre investigador e professoras (Erickson, 1986; Fontana e Frey, 1994; Bogdan & Biklen, 1994).

Para que estes aspetos anteriores sejam alcançados, muito contribui o deixar sempre o entrevistado à vontade para dialogar, ouvir atentamente tudo o que disse, não emitir nunca juízos de valor, não pôr em causa os seus conhecimentos profissionais e não induzir respostas (Bogdan & Biklen, 1994). Por fim, as entrevistas são todas gravadas, quer em áudio, quer vídeo, sendo transcritas completamente, logo após cada entrevista.

A Observação

Um instrumento de recolha de dados muito importante do estudo passa pela observação, pois através da mesma, torna-se possível materializar uma descrição pormenorizada da ação interdisciplinar criada e implementada, tendo por base as tarefas interdisciplinares desenvolvidas em trabalho colaborativo, compreender e identificar melhor as diferentes dimensões que foram analisadas, fomentando-se assim, a necessária abordagem indutiva e elementos para as reflexões e discussões que acontecem posteriormente, quer em sessões de trabalho colaborativo, quer nas entrevistas que sucederam (Patton, 1987). Embora de acordo com Ludke e André (1986), a observação possa ser um método algo redutor de comportamentos, esta restrição diminuiu-se pela ação continuada no tempo do estudo e pelo ambiente de confiança estabelecido entre todos os intervenientes.

Sendo a observação uma ação intencional e metódica, de forma a estabelecer-se relações de proximidade com aquilo que se pretende estudar (Galvão, 1998), a observação no decorrer do estudo afigura-se do tipo naturalista, pois os fenómenos em estudo acontecem em ação real, com interação colaborativa entre as professoras participantes e o investigador.

Tendo o investigador coordenado a equipa de trabalho colaborativo, as observações recaem sobre as aulas onde se implementam as tarefas interdisciplinares e todas as reuniões de trabalho, ocorrendo entre setembro de 2012 e junho de 2013. Sendo a observação participante uma estratégia fundamental na investigação qualitativa (Bogdan & Biklen, 1994), a observação no estudo classifica-se como participante, pois quer as professoras, quer a gestão escolar participam ativamente na organização e colaboração com o estudo, assim como, em todos os momentos de observação, quer diretamente (professoras), quer indiretamente, na gestão dos horários das turmas e

professoras (gestão escolar), mas não menos importante. Também, eu, no papel de investigador, desempenho funções estratégicas na observação da ação, não só por interação direta com as professoras, como também, na recolha de dados sobre a sua prática, opinião e perspectivas (Evertson & Green, 1986).

Nos momentos de observação, assim como no após observação apresento uma conduta de registar tudo, quer nos guiões de observação das aulas e sessões de trabalho colaborativo (Apêndice 5, 6 e 7), quer através das notas de campo, as quais, sendo uma narração escrita de registo de dados, pormenorizam ainda mais, os acontecimentos, o ambiente da ação e a prática interdisciplinar das professoras. Para além dos registos escritos, foram efetuadas gravações áudio e vídeo das aulas de implementação das tarefas interdisciplinares e, de todas as sessões de trabalho colaborativo, como sugerem Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (2005).

Os dados recolhidos através da observação, quer das aulas de implementação das tarefas interdisciplinares, quer das sessões de trabalho colaborativo, colaboram para uma descrição pormenorizada, de cada aula, assim como de cada reunião, relativo a cada uma das professoras, no âmbito da sua prática interdisciplinar e, tudo o que a envolve, contribuindo também para a necessária triangulação com outros dados, de modo a compreender a evolução do conhecimento profissional das professoras, num contexto de trabalho entre pares.

Reuniões de trabalho colaborativo

Sabendo que a observação das sessões de colaboração entre as professoras tem uma participação ativa do investigador, não só pelo seu envolvimento direto na ação, como nos seus acontecimentos, procedo ao registo escrito, no período durante e após observação, assim como, ao seu registo áudio e vídeo (Evertson & Green, 1986).

As reuniões de trabalho colaborativo acontecem pelo menos duas vezes por mês, tendo sucedido algumas vezes, quando se impunha, semanais. Iniciam-se em setembro de 2012, com a necessidade de clarificar, num primeiro instante, o objetivo do estudo, as suas características, as expectativas das professoras para o desafio proposto e analisar os propósitos do seu tema central.

De seguida apresenta-se um enquadramento teórico ao nível das dimensões que são analisadas, no âmbito de uma prática interdisciplinar entre Ciências e Matemática e

a sua gestão programática. Portanto, as reuniões iniciais centram-se no enquadramento teórico de interdisciplinaridade, na percepção do que se pretende com o estudo, na análise programática que possa visar a interdisciplinaridade e numa análise do tipo de tarefas que se pretendem implementar (final de outubro de 2012).

Em novembro de 2012, inicia-se a pesquisa de conteúdos das duas disciplinas que pudessem ser articulados, quer em função das conexões possíveis de estabelecer, quer em função da tarefa que se iria propor, assim como do período de lecionação dos mesmos, de forma a gerir os programas de Ciências e Matemática, em função do que se pretende implementar ao nível interdisciplinar. Para além disto, procura-se pensar em metodologias próprias, capazes de por em prática, uma ação articulada entre as duas disciplinas, baseada em tarefas interdisciplinares. Todo este trabalho desenvolve-se ao longo do primeiro período.

Entre o início do segundo período, até ao seu fim, ou seja, entre janeiro e final de março de 2013, todas as reuniões de trabalho colaborativo objetivam-se em discutir, refletir, programar e organizar as tarefas, assim como, planificar as aulas onde as mesmas são implementadas. A partir de abril de 2013, no terceiro período, inicia-se todo o trabalho prático de sala de aula, assim como de observação da prática interdisciplinar e reuniões de trabalho que visam a reflexão conjunta dessa prática.

Neste sentido, nas referidas reuniões são apresentados excertos de vídeos das aulas observadas e gravadas, de forma a observar a prática interdisciplinar das professoras e concretizar-se a necessária análise e reflexão da mesma. No final de junho, após todo o trabalho de campo concluído e antes da entrevista final, realiza-se uma última reunião de trabalho, com o pressuposto de analisar e refletir todo o trabalho realizado, em torno de uma prática que visou a interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática e, de que modo esta pode ter contribuído para uma gestão programática diferente, para uma alteração de métodos e para o conhecimento profissional do professor.

De seguida, apresenta-se uma tabela síntese do plano e calendário de todas as reuniões de trabalho colaborativo.

**Tabela1- Calendarização/Síntese-Planificação Reuniões de trabalho
Colaborativo**

| Reuniões | setembro de 2012 a março de 2013 | | | abril a junho de 2013 | Final de junho de 2013 |
|----------------------------|--|--|---|---|---|
| Aspetos a trabalhar | <ul style="list-style-type: none"> -Clarificar o objetivo da investigação; -Entender as expetativas dos prof (s); -Começar a planificar os conteúdos a articular; | <ul style="list-style-type: none"> -Planificar conteúdos a articular; | <ul style="list-style-type: none"> -Pesquisar sobre os diferentes conteúdos (Ciências e Matemática) de modo a estabelecer conexões; -Escolha/Criação e elaboração das tarefas e planificação das aulas; | <ul style="list-style-type: none"> -Observação das aulas; -As reuniões serão realizadas logo após a observação das aulas com o intuito de fazermos uma reflexão conjunta sobre a gestão da mesma, reajustes na tarefa, planificação e prática letiva; -Apresentação dos vídeos das aulas, para que os professores se observem a si próprios e possam realizar uma reflexão mais profunda sobre a sua prática letiva. | <ul style="list-style-type: none"> -Reflexão conjunta sobre o ensino que visa a interdisciplinaridade entre as Ciências e a Matemática, sobre o que foi este desafio, assim como, a interpretação final acerca desta gestão curricular e de que modo contribuiu para a alteração da prática letiva destes professores e evolução do seu conhecimento/ inovação profissional. |

Recolha Documental

Toda a recolha documental teve como base de incidência vários tipos de documentos que são produzidos, ao longo do trabalho desenvolvido pelas professoras. Como exemplo temos:

- i) Materiais e relatórios escritos produzidos (guião das reflexões - Apêndice 5), como por exemplo, planificações das aulas, tarefas interdisciplinares, reflexões individuais antes e após implementação das tarefas;

ii) Notas de campo e registos escritos nos guiões de observação de aulas e sessões de trabalho (Apêndice 6 e 7);

iii) Entrevistas às professoras transcritas integralmente;

A entrevista, embora utilizada em conjunto com outras técnicas, como estratégia de maior relevo na recolha de dados, usa-se como forma de aceder a uma análise mais exaustiva de pormenores importantes, relativos às opiniões das professoras sobre dados fundamentais para responder às questões de investigação, pois recai concretamente sobre os pontos de vista dos intervenientes e, a sua própria linguagem, possibilitando desenvolver ideias sobre a interpretação que as professoras desenvolvem dos fenómenos em estudo e, os significados que atribuem às diversas situações abordadas pela entrevista.

Para além das entrevistas, a recolha documental incide sobre as reflexões escritas pelas professoras, antes e após implementação das tarefas interdisciplinares, respetivamente, sobre as expetativas antes da sua implementação e, uma primeira análise reflexiva, logo após o desenvolvimento da tarefa. Também, objeto de análise e avaliação são as reflexões conjuntas que se desenvolvem nas sessões de trabalho colaborativo, logo após observação das aulas onde as tarefas são implementadas, tendo como base análise de excertos de vídeos dessas aulas que visam a interdisciplinaridade.

Esta recolha deste tipo de documentos permite analisar, refletir e compreender, em que medida a implementação de uma prática pedagógica centrada na interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática contribui para o desenvolvimento de uma ação prática diferente do que as professoras faziam no âmbito das duas disciplinas e, de que modo contribui para uma evolução do seu conhecimento profissional, centrando-se todo este trabalho das professoras, num contexto colaborativo.

Para o registo documental, opta-se por uma abordagem do mesmo diferida e não diferida. Registo não diferido, de acordo com as notas de campo que vão sendo registadas, ao longo da implementação do trabalho específico interdisciplinar das professoras, em sala de aula, no período antes, durante e depois da tarefa interdisciplinar. Neste, anotam-se todos os aspetos considerados pertinentes, de acordo com as dimensões observáveis e que são consideradas pelo estudo, concretamente, informações escritas sobre o discurso, reações, expetativas, frustrações, ideias, interpretações e dificuldades.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), as notas de campo devem refletir, no imediato, aquilo que o investigador vê, ouve, pensa e experiencia no momento da observação, sendo fundamentais, por exemplo, para registo de observações pertinentes, reações ou gestos dos envolvidos e questões a colocar imediatamente após observação das aulas.

Para o registo diferido realizam-se gravações áudio das entrevistas, assim como, vídeo e áudio, quer das aulas de implementação das tarefas interdisciplinares, quer de todas as sessões de colaboração. Apresenta-se de seguida, uma tabela síntese da recolha documental.

Tabela2 - Síntese da Recolha de Dados

| Questões de investigação | Entrevistas | Observação | | Relatórios escritos |
|---|-------------|------------|----------------------|---------------------|
| | | Aulas | Reuniões trab colab. | |
| 1) De que modo os professores do 2ºCiclo de Ciências Naturais/Matemática planificam a ação tendo em conta a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas? Que interpretação e valorização atribuem à interdisciplinaridade? | X | X | X | X |
| 2) Como é que os professores fazem a gestão das aulas que visam a interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências Naturais? | X | X | X | X |
| 3) Como é que os professores, num contexto de trabalho colaborativo e visando a interdisciplinaridade, refletem a sua prática letiva? Como é que esta poderá evoluir e influenciar o conhecimento profissional do professor? | X | | X | X |
| 4) Como avaliam os professores, as tarefas que visam a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas e o trabalho desenvolvido pelos alunos? | X | | X | X |

Análise de Dados

A análise dos dados e a recolha dos mesmos influenciam-se reciprocamente, de vários modos, não só a nível de recursos, como da própria dinâmica das fontes e categorias analisadas (Merriam, 1998).

Sendo a análise dos dados um processo complexo e exigente, de modo a dar sentido aos dados recolhidos, opta-se neste estudo por organizar os dados por categorias, de acordo com as questões de investigação e subdividi-los, analisando possíveis regularidades e níveis de importância, de acordo com o que sugerem Bogdan e Bicklen (1994) e Merriam (1998). Neste sentido, ao longo do estudo e principalmente, aquando da construção de cada um dos seus casos, os dados analisam-se à medida que a sua recolha se efetua, de acordo com critérios próprios e definidos, de modo, a poder estabelecer as necessárias relações, interpretações e resultados, para dar resposta às questões colocadas no estudo.

A análise dos dados considera-se, deste modo, elaborada tendo por base os registos das discussões das reuniões de trabalho colaborativo, o processo de construção das tarefas interdisciplinares, as reflexões conjuntas nos momentos pré e pós aulas de implementação das tarefas, as reflexões individuais escritas das professoras, no pré e pós aula, as transcrições das entrevistas, a observação das aulas e dos momentos da sua análise em grupo e por visionamento de excertos de vídeo em reunião e os registos escritos das tarefas de cada professora. Nesta análise procura-se interpretar a informação, de uma forma mais direta, ou, através da estipulação de categorias de análise, cada uma adequada às questões de investigação (Stake, 2007).

Esta forma de analisar os dados elege-se, porque de acordo com Rodrigues, Flores e Jimenez (1999), a mesma possibilita uma fundamental organização destes, transformação dos mesmos em informação útil, reflexão sobre a mesma e sua interpretação, permitindo concluir com significado. Este processo torna-se assim possível porque, ao longo de todo o estudo, procura-se sempre relações e padrões entre a informação disponível, pois para Merriam (1998) só se consegue explicar os significados dos dados recolhidos, quando as categorias escolhidas se conseguem relacionar, algo que neste estudo teve em conta com o material empírico recolhido e a sua organização.

Assim sendo, as categorias de análise neste estudo são escolhidas e organizadas tendo como base as questões orientadoras do mesmo, tendo como suporte o quadro teórico que o envolve e aspetos considerados relevantes para e da ação prática interdisciplinar das professoras, assim como, da sua capacidade de gestão programática articulada e conhecimento profissional (Stake, 2007).

Como tal, esta análise foca-se num processo iterativo, pois quando se apresenta como imprescindível readapta-se o mesmo às necessidades do desenvolvimento do estudo e dos dados recolhidos, dada a natureza indutiva do estudo de caso característico desta investigação. Este obriga a uma análise de dados, que se manteve paralela ao seu desenvolvimento. Erickson (1986, p.146) refere que “uma tarefa básica da análise de dados é gerar estas afirmações, predominantemente através de indução”.

Tendo estes factos bem presentes, a primeira fase da análise do estudo decorre quando a recolha dos dados se centra entre setembro de 2012 e maio de 2013. De acordo com objetivos, problemas e questões de investigação, a tipologia de análise utilizada foi a análise de conteúdo de modo a ser possível e exequível, a descrição e interpretação dos dados recolhidos. Esta análise de conteúdo qualitativa possibilita examinar, organizar e interpretar os dados recolhidos nesta fase, para a compreensão e produção de conhecimento inicial (Vala, 1986).

Portanto, esta fase permite uma organização e entendimento inicial das ideias das participantes sobre os focos de análise do estudo, clarificar as categorias já ponderadas e registar as observações das professoras, relativamente às categorias que se pretendem investigar, tanto ao longo das reuniões de trabalho colaborativo, como nos momentos pré e pós aula, assim como nos momentos de implementação das tarefas em sala de aula.

Relativamente ao conhecimento profissional das professoras e às unidades de análise ponderadas para o mesmo, adota-se um processo de análise do discurso (Fiorentini & Lorenzato, 2006), pois existe a necessidade de se centrar nos dados observados e recolhidos de cada uma das professoras participantes, quer nas sessões de trabalho colaborativo, quer nas aulas de implementação das tarefas interdisciplinares, pois, um dos focos do estudo procura entender as intenções implícitas e explícitas do discurso das professoras, nos momentos de ação prática interdisciplinar e nos seus momentos de reflexão e discussão. Ainda segundo Fiorentini e Lorenzato (2006),

mesmo existindo um conjunto de múltiplos focos possíveis na análise de discurso, esta apresenta-se como o processo mais adequado para o estudo que se propõe.

Concluída a fase inicial, inicia-se um processo de análise que se foca entre junho de 2013 e junho de 2014. Nesta fase, toda a atenção centra-se na procura de relações entre as conceções das professoras sobre interdisciplinaridade, o modo como a refletem, o modo como a colocam em prática no seu campo de ação e, o modo como a interpretam e implementam através das propostas de tarefas interdisciplinares entre Ciências e Matemática. Compreender de que forma todo este trabalho, ao nível da prática interdisciplinar entre as duas disciplinas contribui para uma evolução do conhecimento profissional das professoras e, de uma gestão programática articulada das duas disciplinas são outros focos de análise desta fase.

Para que tal fosse possível, num primeiro momento, a partir das transcrições de cada sessão de trabalho e, de cada aula de implementação das tarefas identificam-se e seleccionam-se, os aspetos considerados mais relevantes de cada uma das professoras para cada dimensão previamente definida. Num momento posterior prepara-se a escrita de cada um dos casos.

Numa fase seguinte da análise, inicia-se a escrita dos casos delineada a partir do final da fase anterior. É caracterizada por múltiplas leituras de todos os dados escritos relativos aos casos, pela procura de evidências e aspetos mais relevantes, por deixar de lado dados menos importantes e, por procedimentos técnicos de análise de discurso, o que facilita a identificação e interpretação da substância do discurso das professoras, em relação às dimensões pretendidas e à estrutura organizativa de cada caso.

A validação interna dos casos realiza-se pela leitura, revisão e recolha de opinião de cada professora, sobre o grau de adequação e identificação com a escrita do caso, assim como, pela verificação e triangulação de outras possíveis contribuições, não identificadas pelo investigador e sugeridas pelas professoras.

Capítulo IV

Trabalho Colaborativo

A escolha da colaboração

Para que o processo de ensino e aprendizagem possa vislumbrar a potencialização da evolução a nível profissional, para que a colaboração e partilha de experiências possa construir o conhecimento entre professores e para que as opções na planificação da atividade letiva interdisciplinar sejam assumidamente mais pensadas, estruturadas e mobilizadoras de diferentes aspetos do saber das professoras, procura-se criar um contexto de trabalho profissional interativo, de modo a estabelecer relações colaborativas, tomar decisões conjuntas, refletir criticamente em grupo e envolver diretamente no estudo o investigador e as professoras, numa perspetiva colaborativa de interação profissional de saberes específicos e processos cognitivos (Erickson, 1986; Roldão, 2007a).

Segundo Krainer (2011), uma filosofia de trabalho colaborativo entre investigadores e professores pode transcender a distância entre as diferentes áreas do conhecimento/saber e promover o desenvolvimento de atitudes de trabalho que irão pautar-se pela mobilização de conhecimentos complexos, articulação de soluções e construção de conhecimento. Hargreaves (1998, p. 210) afirma que “a ousadia pode enfrentar riscos, mas a confiança entre colaboradores poderá transportar o trabalho para além do conhecimento interpessoal subjacente a relações estabelecidas, pelo que reorganizar as práticas de trabalho colaborativo com significados pessoais e profissionais, sob a perspetiva da partilha de saberes, ligará o conhecimento profissional dos professores e a sua articulação disciplinar”.

Neste sentido, deseja-se que a prática interdisciplinar desenvolvida no estudo, num contexto colaborativo, permita que os professores possam emergir como “ pessoas envolvidas numa investigação, que colaboram e procuram mudanças estratégicas no ensino de uma dada área, envolvidas num trabalho de análise, procura e reflexão sobre modos de explorar novas atitudes ao nível da prática docente” (Jaworski, 2004, p.23), de modo a tornar possível, ao longo do trabalho, uma posição mais dinâmica dos professores na procura da evolução do seu conhecimento profissional, na capacitação de que é possível uma reestruturação de saberes e na aceitação de que o conhecimento compartilhado é uma construção pessoal e de grupo (Olson, 1997).

Assim, a partir do que foi exposto, pretende-se que o trabalho colaborativo e as aprendizagens desenvolvidas com o estudo, quer a nível pessoal, quer ao nível do grupo de trabalho, possam estar dependentes do trabalho individual de cada professor, mas, essencialmente, da capacidade de colaboração entre todos, através de um processo de análise, pesquisa e reflexão, tratando-se, assim, de uma ação de promoção da experiência colaborativa orientada para desafiar os princípios da ação prática do professor, tal como referem Jaworski (2004) e Ponte (2003). Portanto, a colaboração assume-se como um contexto de trabalho assente num processo de análise contínuo, através da reflexão e de uma cultura contrária à pedagogia individualista.

Boavida (2005) vem reforçar a importância de que para a colaboração acontecer, a dinâmica de trabalho colaborativo dos professores deve incluir experiências de ação prática, aceitação das ideias dos outros e capacidade de partilha de saberes para a exploração de experiências educativas dos professores. Optando-se por um paradigma interpretativo, o trabalho interdisciplinar, no estudo, centra-se em cimentar as relações de colaboração entre as professoras envolvidas no trabalho, tendo em conta o problema e as questões que orientam o estudo, sendo que “a lógica inerente à perspectiva interpretativa da investigação sobre o ensino conduz à colaboração entre os intervenientes no estudo” (Erickson, 1986, p.157).

Deste modo, um contexto de docência conjunta de reflexão, observação mútua, partilha de experiências, discussão e elaboração de propostas de tarefas interdisciplinares para implementar em sala de aula proporcionam uma melhor compreensão do conhecimento profissional das professoras envolvidas, no âmbito da interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática, facilitada pelas relações colaborativas valorizadas no trabalho. Estas “não são vistas como um simples processo

de troca, mas como processo de transformação e evolução de saberes, em torno de objetivos comuns e conhecimento discutido e compartilhado, tendo, o professor, espaço para dar a sua opinião e refletir sobre a opinião dos outros” (Olson, 1997, p.21).

Na opinião de Olson (1997); Boavida e Ponte (2002) e Saraiva (2001) esta atitude, tomada aquando das reuniões de trabalho colaborativo, só é possível porque todos os participantes no grupo se consideram como elementos importantes do processo, decisores das diretivas estratégicas a usar e reorganizadores das práticas e dos contextos inerentes às situações propostas, tendo sido considerado particularmente útil o aparecimento de diferentes perspetivas de trabalho a nível estratégico, ao nível das interpretações de ocorrências de sala de aula e ao nível da gestão dessas situações, apresentando-se estas ações como legítimas e fundamentais para a colaboração ocorrer.

Concluindo, tendo por base a opinião de Boavida (2005), considera-se, neste estudo, que as relações de colaboração adotadas conceptualmente, a organização do trabalho com clareza de pensamento, a definição da responsabilidade de cada um e a definição clara do espaço temporal entre as exigências profissionais e a vida pessoal das professoras envolvidas, são aspetos importantes, prontamente definidos logo no início do trabalho entre o investigador e as professoras participantes.

Organização do Trabalho Colaborativo

Anabela e Isa são os nomes escolhidos para as professoras participantes no estudo. A equipa de trabalho colaborativo reúne sempre presencialmente, entre setembro de 2012 e julho de 2013, duas a três vezes por mês, em sessões de colaboração.

O trabalho colaborativo que decorre nesse período de tempo pode ser caracterizado por três fases. Uma primeira fase, de análise mais teórica, centrando-se principalmente numa análise temática do conceito de interdisciplinaridade, interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática e análise programática dos conteúdos das duas disciplinas. A segunda fase, de produção, baseia-se em todo o trabalho de planificação e construção de um conjunto de tarefas interdisciplinares comuns (duas) às disciplinas e uma terceira tarefa interdisciplinar individual, embora discutida/analizada em grupo de trabalho colaborativo. A terceira fase incide na preparação das aulas, no

desenvolvimento de planificações de aula, metodologias de trabalho, pré aula, assim como no pós aula, baseando-se na reflexão sobre as aulas onde se implementaram as tarefas interdisciplinares, através da observação de excertos vídeo previamente escolhidos pelo investigador, de acordo com as dinâmicas de aula que se pretendem analisar e a ação prática interdisciplinar das professoras. Nesta fase ocorrem propostas de reajustes para as tarefas seguintes, com base no trabalho desenvolvido pelas professoras e alvo de observação, discussão e reflexão.

Para além das sessões presenciais, duas a três vezes por mês, que se focam principalmente no desenvolvimento e aprofundamento das planificações das tarefas, discussão e reflexão pré e pós aula de implementação, as professoras e o investigador interagem também, sob a forma de reflexões escritas individuais, assim como, através de conversas informais que acontecem ao longo do estudo, discutindo assuntos relativos, por exemplo, às abordagens metodológicas escolhidas, aos porquês, questões de aula, dificuldades, expectativas e planeamento do trabalho de equipa.

A gravação em vídeo e áudio das doze aulas de implementação das três tarefas interdisciplinares, por professora, são objeto de observação pelo investigador, com o fim de serem escolhidos excertos a observar nas reuniões de trabalho, de acordo com as categorias de análise. O registo vídeo das aulas tem o intuito de gravar todos os momentos de aula, que poderiam não ser possíveis registar de outra forma. Estas gravações também apresentam, como objetivo, organizar um guião com vários momentos, transcrições e factos a discutir nas sessões de trabalho colaborativo, imediatamente pós aula.

A escolha dos excertos vídeo de episódios mais relevantes a discutir no trabalho em conjunto, tendo por base os objetivos previamente definidos com a intenção de compreender determinados aspetos das professoras, ao nível da sua ação prática interdisciplinar, gestão programática e conhecimento profissional, realiza-se pelo investigador em colaboração com as professoras. As notas de campo sobre as aulas observadas e as reuniões de trabalho apresentam-se como registos escritos, de vários aspetos observados, como, por exemplo, comentários das professoras, apreciações e particularidades mais específicas que são visionadas, como a sua prática profissional, nomeadamente, ao nível da articulação entre as disciplinas de Ciências e Matemática.

A base documental das propostas de trabalho para as sessões de colaboração em equipa envolveu o novo programa de Matemática do Ensino Básico – 5ºano (ME,

2007), o programa de Ciências Naturais do 5ºano, as tarefas interdisciplinares elaboradas, as orientações curriculares existentes à data, as tarefas recolhidas e analisadas e os materiais necessários ao desenvolvimento das aulas onde se aplicam as tarefas interdisciplinares. Portanto, materiais, conteúdos selecionados por tarefa interdisciplinar, objetivos, interesses, planificações em função da articulação programática, metodologias, entre outros aspetos, são apresentados, discutidos, partilhados, refletidos e decididos em conjunto, por todos os intervenientes, nas reuniões de trabalho colaborativo. No plano de trabalho (Apêndice 8) consideram-se, também em grupo, aspetos de ordem pessoal e profissional das professoras participantes, assim como tudo o que foi descrito anteriormente.

A equipa de trabalho

Num estudo desta natureza, que se estrutura por um processo de trabalho articulado, definido por um plano estratégico comum, exigente profissionalmente e espaçado durante um ano letivo, a escolha dos participantes apresenta-se como uma fase pensada com pormenor, regulada pela responsabilidade necessária e sentimento de alguma preocupação, pois na compreensão das características de um trabalho deste tipo encontra-se muito da produção e atividade interdisciplinar que se propõe fazer, tal como refere Roldão (2007a).

Quando se pretende implementar um trabalho de contexto colaborativo, a definição de critérios para a escolha dos participantes no estudo é um momento importante para o investigador, no sentido de identificar professores que mostrem disponibilidade para tal. A escolha de critérios permite, objetivamente, facilitar a seleção de professores, no sentido de uma colaboração efetiva, concretizável dentro dos prazos definidos, de objetivos comuns e responsável, tal como refere Reason (1988a, 1988b, 1994).

Dos critérios ponderados e escolhidos para a escolha dos participantes no estudo, um considera essencial trabalhar com as professoras há vários anos letivos, o que permite conhecer as suas capacidades profissionais e ter boas expectativas para o trabalho colaborativo, tal como designam Freitas e Freitas (2002). Outro passa por desenvolver o trabalho com professores que lecionam, obrigatoriamente, a turmas do

2ºciclo do ensino básico, 5ºano, Matemática e Ciências em simultâneo, assim como, e se possível, que já tivessem lecionado em anos anteriores as duas disciplinas à mesma turma. Outros dos critérios adotados centra-se no aspeto de serem professores com experiência, interessados em desafios profissionais no âmbito das suas disciplinas e que pudessem facilitar o trabalho colaborativo necessário ao desenvolvimento do estudo (Reason, 1994).

Num primeiro momento, pretende-se compreender o que as professoras visualizam para um estudo com características próprias, assumindo para tal, a responsabilidade inerente à proposta, as dificuldades que podem surgir de gestão de tempo e índices de motivação necessários. Em conversas informais, percebe-se a vontade das duas professoras, e a minha própria, em desenvolver uma prática interdisciplinar entre as disciplinas.

Isa e a Anabela são os nomes fictícios escolhidos para as professoras participantes, sendo ambas do quadro da escola onde se implementa o estudo. As duas professoras que participam no estudo aceitam, com agrado, após apresentação da proposta orientadora, mostrando, desde o início, total disponibilidade para o trabalho. O interesse pelo tema central do estudo caracteriza-se como imediato, por parte das duas professoras participantes, assim como se nota curiosidade em aprofundar o conhecimento sobre a interdisciplinaridade, a interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática e a prática interdisciplinar.

Após a formalização do estudo, explica-se às professoras a relevância deste, a importância que pode ter para e na sua ação prática, o seu conhecimento profissional e a articulação disciplinar entre Ciências e Matemática, assumindo claramente, para com elas, a importância da sua experiência profissional, das suas motivações, da capacidade de análise/reflexão e exigência dos seus papéis. Neste sentido e, para que exista uma plena participação das professoras no trabalho, sem a pressão da obrigatoriedade, define-se logo de princípio que as sessões de trabalho colaborativo privilegiam sempre a discussão e flexibilidade nas datas acordadas, tendo, para tal, sido elaborado uma calendarização conjunta das referidas reuniões.

Isa aceita de imediato participar na investigação. Considera muito interessante e pertinente profissionalmente a possibilidade da prática interdisciplinar e a proposta de colaboração, de reflexão e decisão conjunta que iria acontecer, estando muito motivada para o trabalho. Anabela adere também prontamente à ideia. Tendo um mestrado no

âmbito do trabalho colaborativo, a sua disponibilidade e abertura percebe-se imediata, não só por razões muito parecidas com as de Isa, como também, porque, a nível profissional, mostra um grande à vontade com esta proposta.

Tendo o grupo de trabalho formado, parte-se para o contacto com o diretor do agrupamento de escolas onde o estudo se vai implementar, com o intuito de avaliar a disponibilidade para tal e a aceitação, por parte da escola, de todos os aspetos formais que um estudo deste tipo envolve. Isto porque, para a investigação poder ser uma realidade, o diretor teria que aceitar e definir um horário letivo de cada professora para o ano escolar 2012/2013, onde cada uma teria atribuída uma turma de 5ºano, à qual lecionaria simultaneamente Ciências e Matemática, aspeto fundamental para o desenvolvimento do estudo no espaço da ação prática de cada professora participante.

Tal como Isa e Anabela, o diretor aceita o desafio, pelo que na elaboração dos horários, atribui-se às duas professoras uma turma de 5ºano, com as características anteriormente descritas.

Aspetos gerais do estudo

A preparação, construção, planificação, exploração e reflexão de um estudo em torno da problemática da implementação da interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática, no espaço ação sala de aula, com um contexto de trabalho colaborativo entre professoras, obriga à formalização de um conjunto de situações de trabalho e objetivos específicos. Todos os pormenores formais, do que fora descrito anteriormente, são discutidos e analisados entre todos os participantes envolvidos no estudo. Alguns desses aspetos específicos apontam para:

- ✓ Identificar os aspetos, de maior relevância, que pudessem facilitar ou dificultar a proposta da implementação de uma prática interdisciplinar entre Ciências e Matemática;
- ✓ Compreender a interpretação e valorização que os participantes atribuíam à interdisciplinaridade e ao papel que poderia ter na sua ação prática;
- ✓ Refletir sobre formas de potenciar a prática interdisciplinar entre as duas disciplinas;

- ✓ Planificar e explorar tarefas interdisciplinares como meio para implementar e explorar a interdisciplinaridade, na sala de aula, entre Ciências e Matemática;
- ✓ Explorar relações entre a tarefa interdisciplinar, a ação prática do professor e a aprendizagem das duas disciplinas;
- ✓ Identificar, analisar e refletir sobre métodos de organização do trabalho interdisciplinar e gestão programática articulada;
- ✓ Refletir e avaliar o trabalho desenvolvido em sala de aula com base em tarefas interdisciplinares.

Durante todas as reuniões de trabalho colaborativo, os objetivos definidos e os assuntos que são analisados e refletidos passam por aqueles que o grupo de trabalho decide serem os mais úteis em função do trabalho a desenvolver ao nível da ação prática interdisciplinar. Assim sendo, dificuldades das professoras relativamente à implementação das tarefas interdisciplinares, gestão articulada da aula, gestão do tempo planificado para a tarefa, procura de mais informação relevante para uma melhor implementação da tarefa, análise, discussão e reflexão de episódios de sala de aula, planificação e organização das tarefas, colaboração na escolha de metodologias de trabalho para a ação prática interdisciplinar, coordenação do trabalho de colaboração, reflexão das práticas, entre outros, perfilam-se como alguns dos assuntos tratados ao longo do trabalho colaborativo.

Como anteriormente se refere, as sessões são todas calendarizadas.

O calendário adotado é definido por todos os elementos do grupo, respeitando aspetos de ordem pessoal de cada uma das professoras participantes. O estudo decorre com uma fase inicial de delineação de objetivos, análise de possíveis propostas de trabalho ao nível da articulação entre os programas das disciplinas de Ciências e Matemática, procura de hipóteses de tarefas interdisciplinares e pré organização de metodologias de implementação das tarefas (outubro a dezembro, 2012). Uma fase posterior centra-se no desenvolvimento das tarefas interdisciplinares comuns (duas) e uma terceira tarefa interdisciplinar, de proposta individual, mas com características comuns a todos os elementos do grupo, nomeadamente, na sua análise e reorganização (janeiro a março de 2013).

A última etapa passou pela aplicação, em sala de aula, das tarefas interdisciplinares, pelas reuniões de análise e reflexão do trabalho interdisciplinar, observação da exploração da tarefa e reflexão de episódios concretos da ação prática do professor (abril a junho 2013).

Reuniões e aulas observadas/analizadas

As reuniões que decorrem ao longo do estudo estruturaram-se de forma diferente, tendo por base os objetivos previamente definidos, sendo o local da sua realização, a escola. Os assuntos a tratar nas reuniões seguintes, assim como a sua data de realização agendaram-se normalmente com antecedência, de duas em duas semanas, embora com flexibilidade, quer ao nível da decisão desses assuntos, como da própria data das sessões.

A planificação definida para as diferentes fases do trabalho colaborativo nem sempre se cumpriu, tanto por alterações de calendário, como pela necessidade de uma abordagem diferente de assuntos a tratar ou pela necessidade de adiar/antecipar a discussão de determinados tópicos que, por exemplo, se consideraram fundamentais para a implementação das tarefas interdisciplinares. Embora com alterações de calendário das sessões de trabalho, estas são integralmente cumpridas quanto aos temas a tratar e quanto aos objetivos definidos, que se consideram pertinentes para o desenvolvimento do estudo.

De setembro de 2012 a junho de 2013, nas múltiplas sessões de trabalho colaborativo programadas e que aconteceram, os assuntos tratados passam pela observação e discussão de episódios de aula previamente escolhidos, de acordo com critérios de análise, discussão de documentos considerados pertinentes para o trabalho interdisciplinar, análise e discussão das tarefas interdisciplinares, seleção dos conteúdos programáticos a articular entre as duas disciplinas, planificação das aulas de implementação das tarefas interdisciplinares e reflexão da prática interdisciplinar de cada professora, assim como pela análise de vários outros aspetos do estudo. Toda a discussão que envolve excertos das aulas observadas acontece, especialmente, a partir de abril de 2013, após o início da implementação, em sala de aula, das tarefas interdisciplinares.

Sobre as aulas de implementação das tarefas planificadas, todos os participantes no estudo compreendem e acordam que o investigador assiste às aulas, aspeto considerado fundamental na observação da ação prática interdisciplinar da professora, e que gravaria todas as aulas relativas a cada professora. Este último ponto revela-se também importante para a posterior observação, análise e reflexão em reunião de trabalho colaborativo. Na tabela que se segue estão representadas todas as aulas, que foram objeto de análise, no decorrer das sessões de trabalho colaborativo.

Tabela 3 - Aulas/tarefas interdisciplinares gravadas/analizadas

| Anabela | Isa |
|---|--|
| <p>Tarefa interdisciplinar comum1</p> <p>Dia: 18 e 19 abril</p> <p>Articulação: C.Nat - Materiais terrestres e suportes de vida; Mat - Organização e tratamento de dados; Números e Operações;</p> | <p>Tarefa interdisciplinar comum1</p> <p>Dia: 23 e 24 abril</p> <p>Articulação: C.Nat - Materiais terrestres e suportes de vida; Mat - Organização e tratamento de dados; Números e Operações;</p> |
| <p>Tarefa interdisciplinar comum2</p> <p>Dia: 23 e 24 maio</p> <p>Articulação: C.Nat - Materiais terrestres e suportes de vida; Mat – Números e Operações;</p> | <p>Tarefa interdisciplinar comum2</p> <p>Dia: 14 e 15 maio</p> <p>Articulação: C.Nat - Materiais terrestres e suportes de vida; Mat - Números e Operações;</p> |
| <p>Tarefa interdisciplinar individual</p> <p>Dia: 30 e 31 maio</p> <p>Articulação: C.Nat - Materiais terrestres e suportes de vida; Mat - Organização e tratamento de dados; Números e Operações;</p> | <p>Tarefa interdisciplinar individual</p> <p>Dia: 30 abril e 1 maio</p> <p>Articulação: C.Nat - Materiais terrestres e suportes de vida; Mat - Números e Operações; Organização e tratamento de dados;</p> |

O Plano de Trabalho

Tendo a duração de um ano letivo, este estudo, de contexto de trabalho colaborativo, inicia com a discussão de uma proposta de plano de trabalho (Apêndice 8). De acordo com o horário e data estipulados, normalmente reuníamos, embora estes

aspectos tenham estado sempre dependentes do respeito pela vida pessoal e profissional de cada professora participante, o que implica, em diversos momentos, uma flexibilidade do plano e sua readaptação. Portanto, da minha parte, como investigador, existe claramente cuidado para nunca impor nada, ficando definido, logo desde o início, que o plano de trabalho para o ano letivo poderia sofrer os ajustes que fossem necessários, de acordo com os interesses do grupo de trabalho envolvido no estudo.

Em relação às turmas participantes no estudo, a sua distribuição pelas professoras é da responsabilidade da direção da escola, aspeto este que, sendo indiferente para o grupo (cada professora não tinha preferência pela turma), obrigava, sim, a que a cada professora fosse facultada uma turma de 5ºano, à qual teria que lecionar Ciências e Matemática. Neste sentido, todo o apoio da direção nesta obrigatoriedade para o desenvolvimento do estudo revela-se muito importante, pois a distribuição das turmas tem a sua própria logística, no que diz respeito aos horários dos professores participantes no estudo.

Relativamente às turmas, no início do ano letivo, logo nas primeiras reuniões de conselho de turma, ainda antes da primeira sessão de trabalho colaborativo, as professoras envolvidas no estudo apresentam o tema e objetivos do estudo que se iria realizar na escola e respetivas turmas. Todos os encarregados de educação são devidamente informados do estudo, tendo-lhes sido dada informação escrita para a autorização da participação dos seus educandos.

As sessões de trabalho colaborativo dividem-se em três fases, as quais se caracterizaram, respetivamente, pelo seu cariz teórico, prático e reflexivo.

Primeira Fase

A primeira fase do estudo caracteriza-se por uma análise mais teórica de todos os aspetos do tema central do estudo. Portanto, pensar, criar e organizar condições de trabalho para o grupo, de acordo com os contextos que podem surgir ou ser criados, elaborar um plano de trabalho conjunto e que possa estar adequado às necessidades dos participantes, clarificar todas as etapas, exigências e responsabilidades, esclarecer eventuais dúvidas e a importância do envolvimento profissional de cada um, analisar material escrito sobre diversas temáticas relevantes relacionadas com o estudo e

discutir, analisar e organizar toda a atividade a desenvolver, são algumas das temáticas trabalhadas ao longo desta 1ª fase.

As sessões de trabalho organizam-se com base em guiões (Apêndice 7 e 9) previamente preparados, embora com conteúdos a analisar/discutir adaptáveis às necessidades do estudo. Esta fase do trabalho contempla seis sessões, tendo a primeira sido realizada em outubro de 2012 e, a última, em dezembro de 2012. A tabela mostra a organização do trabalho neste primeiro momento.

Tabela 4 – Calendarização/tópicos de discussão das sessões da Primeira Fase

| Número da reunião | Data | Assuntos a tratar |
|-------------------|------------------|---|
| 1 | Outubro de 2012 | <ul style="list-style-type: none"> • Propósito e apresentação do objetivo, relevância e metodologia do estudo; • Negociação com as professoras de um plano de trabalho com vista a clarificar: <ul style="list-style-type: none"> ✓ As exigências que a realização do projeto implicará; ✓ Envolvimento, papéis e responsabilidades de cada interveniente; ✓ Possibilidade de renegociação da atividade conjunta de modo que vá ao encontro das motivações e necessidades de cada elemento do grupo de trabalho. |
| 2 | Outubro de 2012 | <ul style="list-style-type: none"> • Análise geral dos programas de Matemática e Ciências para o 5º ano de escolaridade, no que diz respeito a: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivos; ✓ Conteúdos ✓ Temas transversais ✓ Orientações/sugestões metodológicas; ✓ Avaliação. • Reflexão conjunta sobre as orientações metodológicas sugeridas pelos programas oficiais, no que diz respeito à interdisciplinaridade entre as Ciências e a Matemática. |
| 3 | Novembro de 2012 | <ul style="list-style-type: none"> • Debate de ideias e conceções iniciais sobre o que cada um de nós entende por interdisciplinaridade e interdisciplinaridade em sala de aula, tendo por base as questões do guião da 1ª entrevista. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificação de possíveis conteúdos a articular entre as duas disciplinas; ✓ Reflexão conjunta com o objetivo de identificar informalmente os diferentes conteúdos a articular; ✓ Apresentação de algumas ideias para a planificação de tarefas interdisciplinares; |
| 4 | Novembro de 2012 | <ul style="list-style-type: none"> • Continuação do debate de ideias e conceções iniciais |

| | | |
|---|------------------|---|
| | | <p>sobre o que cada um de nós entende por interdisciplinaridade e interdisciplinaridade em sala de aula, tendo por base as questões do guião da 1ª entrevista.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificação de possíveis conteúdos a articular entre as duas disciplinas; ✓ Reflexão conjunta com o objetivo de identificar informalmente os diferentes conteúdos a articular; ✓ Apresentação de algumas ideias para a planificação de tarefas interdisciplinares; |
| 5 | Dezembro de 2012 | <ul style="list-style-type: none"> • Análise e discussão de documentos/artigos sobre interdisciplinaridade e interdisciplinaridade em sala de aula: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Análise e discussão sobre o conceito de interdisciplinaridade e interdisciplinaridade em sala de aula presente nos documentos e perspetivas dos autores. Confrontar com as várias conceções das professoras; clarificar ideias e caracterizar interdisciplinaridade. ✓ Com base nas leituras e discussão feita, fazer uma reflexão final conjunta sobre o que se entende por interdisciplinaridade e interdisciplinaridade em sala de aula, visando a opção de uma definição devidamente sustentada por fundamentação teórica (documentos apresentados) • Baseada numa reflexão conjunta, clarificação do entendimento que cada uma das professoras faz de interdisciplinaridade para o trabalho a desenvolver. |
| 6 | Dezembro de 2012 | <ul style="list-style-type: none"> • Análise dos conteúdos de cada programa e debate de ideias sobre possíveis conexões entre as disciplinas, no que diz respeito a tipo de metodologias, recursos possíveis e disponíveis na escola, pertinência das primeiras ideias e tópicos das Ciências e Matemática que possam ser articulados; • Proposta de pesquisa (para interrupção letiva) sobre conteúdos a articular entre as duas disciplinas e delinear possíveis tarefas. |

Na primeira fase do estudo, o trabalho desenvolvido com as professoras envolve uma abordagem ao propósito do estudo, aos seus objetivos, importância, e enquadramento teórico/prático. Também se disponibiliza prontamente, a todos os intervenientes, a forma como o estudo se implementa e desenvolve, todos os contactos

formais efetuados e a forma como se realizam as gravações das aulas de aplicação das tarefas. Portanto, o objetivo do estudo, as questões orientadoras, a pertinência, as implicações/contribuições que podem surgir para a prática e conhecimento profissional e a metodologia a usar para a observação e gravação das aulas onde se aplicam as tarefas interdisciplinares, são devidamente explicados às professoras participantes, de modo a que não existam dúvidas quanto à exploração do estudo e à delineação de um conjunto de ações adaptadas aos múltiplos contextos do mesmo.

Segunda Fase

A segunda fase assinala um conjunto de atividades de cariz mais criativo/planificado. Esta fase tem início em janeiro de 2013 e termina em março de 2013. A participação do investigador, ao longo do trabalho nesta fase, assume o carácter de observador participante e moderador nas discussões e reflexões que acontecem nas sessões de trabalho colaborativo baseadas em guiões (Apêndice 7 e 9) previamente elaborados.

A discussão, sob formato de trabalho colaborativo, de propostas de conteúdos das duas disciplinas onde se pudessem encontrar conexões e possibilidades de articulação de conteúdos entre os programas das duas disciplinas, de acordo com as planificações anuais de escola de Matemática e Ciências, a análise, discussão e reflexão de propostas de tarefas interdisciplinares, assim como a sua viabilidade na ação prática do professor e aprendizagem dos alunos, com base nas propostas de articulação de conteúdos acordadas e planeadas em grupo pelas professoras, a planificação das tarefas interdisciplinares, sua abordagem metodológica e formas de recolher dados para posterior análise, perfilam-se como alguns dos múltiplos itens trabalhados, ao longo do respetivo período de tempo. A tabela seguinte faz uma síntese do descrito.

Tabela 5 – Calendarização/tópicos de discussão das sessões da Segunda Fase

| Número da reunião | Data | Assuntos a tratar |
|--------------------------|-----------------|---|
| 7 | Janeiro de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação, por parte das professoras, das propostas de conexões de conteúdos entre as disciplinas que possam ser aplicadas em sala de aula, visando o uso de tarefas como ferramenta auxiliar. |

| | | |
|----|-------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Discussão acerca da viabilidade das propostas no que diz respeito a: <ul style="list-style-type: none"> - Recursos a utilizar e disponíveis na escola; - Conteúdos a articular; - Pertinência e interesse da possível tarefa para os alunos; - Tempo de duração da possível tarefa; |
| 8 | Janeiro de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da apresentação, por parte das professoras, das propostas; • Continuação da discussão; |
| 9 | Janeiro de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Propostas de tarefas, baseadas nas conexões acordadas nas sessões anteriores, por parte das professoras, tendo em conta os conteúdos e a suas conexões; • Reflexão conjunta sobre a elaboração da planificação das propostas de tarefas apresentadas. |
| 10 | Janeiro de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da reflexão conjunta; |
| 11 | Fevereiro de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Planificação das tarefas interdisciplinares a propor aos alunos, tendo em conta: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Formas de recolha de dados; ✓ Conteúdos em articulação; ✓ Objetivos; ✓ Competências a desenvolver; ✓ Recursos; ✓ Duração; ✓ Fases da aula; ✓ Papel do professor e dos alunos; ✓ Avaliação; ✓ Produções escritas dos alunos. |
| 12 | Fevereiro de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Idem |
| 13 | Fevereiro de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Idem |
| 14 | Março de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Idem |
| 15 | Março de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Idem |

Analisar as várias propostas de trabalho interdisciplinar (tarefas interdisciplinares) relativas aos conteúdos selecionados, definidos e passíveis de articulação disciplinar, compreender o conhecimento dos programas das disciplinas, dos conteúdos programáticos e das possíveis conexões entre as duas áreas disciplinares, assim como o conhecimento instrucional das professoras, encontram-se subjacentes, nesta fase do trabalho interdisciplinar, ao pensamento, planeamento, criação, planificação e adoção de metodologias relativas às tarefas com o fim de compreender melhor todo o seu processo de construção de uma prática interdisciplinar. Todo este trabalho de análise expõe, como um dos objetivos, a conjectura de contextos interdisciplinares a aplicar, seguindo a interpretação que as professoras atribuem a toda a planificação da sua ação prática interdisciplinar e ao modo como a projetam para a sala de aula. As propostas apresentadas, discutidas, refletidas e, posteriormente, definidas, são todas objeto de igual participação, ao nível do trabalho colaborativo entre as professoras.

Para tornar o trabalho interdisciplinar, de acordo com as professoras, mais interessante ao nível da partilha e discussão, assim como para uma recolha de dados ainda mais completa, propôs-se, em grupo, sendo aceite por todos os participantes, que para além das tarefas interdisciplinares comuns transversais a todas as professoras, se pudesse criar uma tarefa interdisciplinar individual por cada professora, a qual, apresentada em trabalho conjunto, pudesse passar pela sua discussão e reflexão em colaboração, sendo assim também passível de uma análise conjunta e sujeita a propostas de alteração.

As tabelas seguintes mostram a organização programática das tarefas interdisciplinares.

Tabela 6 – Calendarização das tarefas interdisciplinares individuais

Tarefa interdisciplinar Individual (Definido em Reunião de fevereiro de 2013)

- ✓ Apresentação ao grupo da proposta de tarefa individual e sua planificação;
- ✓ Reflexão em conjunto da proposta;
- ✓ Proposta final (março de 2013);

Tabela 7 – Calendarização, conteúdos e tópicos - tarefas interdisciplinares comuns

| Estudo de Caso | Tarefa interdisciplinar 1 (Comum) | | Tarefa interdisciplinar 2 (Comum) | |
|--|---|--|--|--|
| Tema (Ciências/Mat) | CN - Materiais terrestres suportes de vida; | Mat - Organização e tratamento de dados; Números e Operações; | CN - Materiais terrestres suportes de vida; | Mat - Números e Operações; Organização e tratamento de dados; |
| <p>Conteúdos (tópicos/Sub- tópicos)</p> <p>C.Nat e Mat</p> | <p>CN A água: Importância da água para os seres vivos</p> <p>-A água como solvente;</p> <p>-Diversidade de materiais dissolvidos na água;</p> <p>-A qualidade da água: Água potável; Água imprópria;</p> <p>-Distribuição da água na natureza;</p> <p>-A água e as atividades humanas.</p> | <p>Mat Subdomínio: Representação e interpretação de dados</p> <p>- Tabelas de frequência absolutas e relativas. - Gráficos. - Moda. - Média aritmética</p> <p>Subdomínio: Números Racionais Não Negativos</p> <p>- Número Racional; - Frações e números decimais; - Comparação e ordenação de números racionais; - Adição e subtração de números; - Percentagem.</p> <p>Subdomínio: -Unidades de medida.</p> | <p>CN O ar: Importância do ar para os seres vivos</p> <p>-Importância do ar para os seres vivos;</p> <p>-Constituintes do ar;</p> <p>-Importância dos gases atmosféricos;</p> <p>-Propriedades dos gases.</p> | <p>Mat Subdomínio: Números Racionais Não Negativos</p> <p>- Número Racional; - Frações e números decimais; - Comparação e ordenação de números racionais; - Adição e subtração de números; - Percentagem;</p> <p>Subdomínio: Representação e interpretação de dados;</p> <p>Subdomínio: -Unidades de medida.</p> |
| Planificação da tarefa (Data) | janeiro 2013 | | fevereiro de 2013 | |
| Elaboração da tarefa (Data) | janeiro 2013 | | fevereiro de 2013 | |
| Aplicação da tarefa | 3ºPeríodo abril/maio | | 3ºPeríodo abril/maio | |

Terceira Fase

Na terceira fase do trabalho colaborativo, a descrição do que aconteceu nas sessões de trabalho no decorrer da implementação das tarefas interdisciplinares em sala de aula, a observação dessas aulas, assim como toda a análise e reflexão da ação prática interdisciplinar, sob o ponto de vista do investigador e professoras, são alguns dos assuntos tratados e trabalhados no decorrer desta parte do estudo. Esta fase apresenta a previsão de um total de cinco sessões, iniciando-se em abril de 2013 e terminando em julho de 2013.

No decorrer desta fase do trabalho colaborativo, o investigador adota o papel de participante e moderador das discussões e reflexões que iam acontecendo. Para que pudesse existir uma melhor gestão dos assuntos tratados, o trabalho teve por base um guião (Apêndice 7 e 9), elaborado com antecedência, com itens previamente acordados e de acordo com a natureza e importância das categorias de análise. Nesta fase apresentam-se e visionam-se excertos vídeo das aulas observadas das duas professoras, relativos a episódios previamente escolhidos pelo investigador e/ou professoras, de acordo com as categorias de análise.

Portanto, esta fase centra-se essencialmente na análise e reflexão conjunta desses episódios de aula, relativamente a vários aspetos da ação prática das professoras, entre os quais, gestão, condução e aplicação da tarefa interdisciplinar em sala de aula, abordagem interdisciplinar da tarefa, a prática letiva, o conhecimento instrucional e a aceitação/compreensão da tarefa pelos alunos. A tabela seguinte resume o trabalho desenvolvido neste período.

Tabela 8 – Calendarização/tópicos de discussão das sessões da Terceira Fase

| Nº da reunião | Data | Assuntos a tratar |
|---------------|---|---|
| 16... | De abril a julho (Reuniões após observação de aulas) | Após cada observação de aula onde serão implementadas tarefas interdisciplinares será feita: <ul style="list-style-type: none">• Observação conjunta da gravação vídeo da aula;• Reflexão conjunta sobre a gestão da aula e tarefa aplicada por cada professor, relativamente:<ul style="list-style-type: none">✓ Reajustes na planificação; |

| | | |
|-----------------------|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Alterações da tarefa; ✓ Adequação da tarefa ao contexto; ✓ Dificuldades; ✓ Potencialidades; ✓ Reações de alunos; ✓ Prática letiva da professora. |
| Última reunião | Final de junho /Início de julho (antes ou após a entrevista final) | <ul style="list-style-type: none"> • Reflexão conjunta sobre: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ensino das Ciências e Matemática com interdisciplinaridade em sala de aula; ✓ Adequabilidade das tarefas interdisciplinares aos contextos; ✓ Contributos das professoras sobre o entendimento da interdisciplinaridade e sua aplicação; ✓ Interpretação acerca do que aprenderam; ✓ Contributos para alteração das práticas letivas; ✓ Evolução do conhecimento profissional; ✓ Expetativas/dificuldades. |

De acordo com os interesses do grupo, características das turmas onde se implementam as tarefas interdisciplinares, necessidades de organização/orientação do trabalho planificado e preparação de metodologias de abordagem à ação prática interdisciplinar, a discussão e reflexão em torno do trabalho interdisciplinar acontece, cada vez mais, centrada na evolução do trabalho em sala de aula, nomeadamente, ao nível dos seus objetivos/finalidades, implementação das tarefas, análise/discussão das mesmas sobre a sua exploração e a importância ou não da aplicação de alterações na tarefa, de acordo com o visionado.

Para que tal aconteça, cada professora teve oportunidade de, nas reuniões de trabalho pós implementação da tarefa, observar excertos das suas aulas, assim como, observar excertos de vídeo das aulas da outra professora, relativamente à mesma tarefa. Portanto, o grupo de trabalho observa todas as aulas (excertos gravados e previamente escolhidos para as sessões de trabalho colaborativo), de todas as professoras e o seu trabalho interdisciplinar em torno da implementação das três tarefas interdisciplinares planificadas, relativamente aos momentos de aula escolhidos com base nas categorias de análise.

A junção de todas estas questões descritas anteriormente resulta numa análise e reflexão caracterizada por uma crescente adequabilidade aos assuntos necessários observar, discutir e refletir, relativos à ação prática interdisciplinar, às tarefas

interdisciplinares, à articulação de conteúdos, às fases da sua aplicação e à planificação da aula, tendo-se procedido a reajustes na tarefa sempre que o grupo considerou necessário e pertinente, em função de uma futura utilização após conclusão do estudo.

Relativamente às planificações das aulas em que se implementam as tarefas interdisciplinares, à metodologia pensada e utilizada e ao modo como exploram a tarefa em sala de aula, todos estes aspetos, embora abordados em sessões de trabalho conjunto, não são, de modo algum, objeto de qualquer tipo de imposição. No entanto, definem-se, conjuntamente, algumas normas comuns relativas a materiais, formas de recolha de dados e organização da turma.

O modelo e o desenvolvimento do plano de aula usado ao longo da implementação das tarefas interdisciplinares ficam a cargo de cada professora. Estes são alvo de posterior análise nos capítulos referentes aos estudos de caso, enfatizando-se o tipo de evolução do conhecimento profissional, a mobilização dos saberes de ambas as disciplinas e a ação interdisciplinar de cada professora em cada um dos momentos das fases da sua prática letiva. Assim sendo, nesta fase fez-se a análise de processos de exploração e execução do trabalho interdisciplinar realizado, a análise das reflexões individuais feitas por cada professora, pré e pós tarefa, a análise das reflexões conjuntas realizadas após a implementação das tarefas e visionamento dos excertos de vídeos, tendo por referência a tarefa interdisciplinar aplicada e a experiência de cada professora.

As reflexões acontecem no âmbito de pequenas entrevistas individuais pré e pós aula de implementação da tarefa interdisciplinar (Apêndice 3 e 4) focadas no processo de desenvolvimento da tarefa interdisciplinar, nas expectativas/dificuldades das professoras para e na ação prática, no seu trabalho interdisciplinar, na abordagem metodológica, na gestão programática da aula, dificuldades próprias da ação e possíveis reajustes/alterações na planificação.

Para a concretização de todas as fases do trabalho colaborativo e a criação de um ambiente de trabalho propício à necessária reflexão conjunta da ação prática de cada professora, a procura e disponibilização de diálogos de sala de aula, a transcrição de episódios da prática letiva referentes à aplicação das tarefas interdisciplinares, a análise conjunta dessas transcrições, a procura de documentação de apoio a questões relativas às categorias de análise e importantes para análise, são aspetos da responsabilidade do investigador e atempadamente ponderados e realizados. Em síntese, o trabalho de cada

professora, e do grupo em si, é definido de modo claro e com o acordo de todos os participantes no estudo.

Contextos de Recolha de Dados

O contexto

A recolha de dados e o seu contexto podem caracterizar-se por momentos diferentes, de acordo com o desenvolvimento do estudo. Assim, a recolha de dados afigura, como contextos, as duas entrevistas (inicial e final), as sessões de trabalho colaborativo, a observação das aulas onde se aplicaram as tarefas interdisciplinares, a reflexão escrita elaborada nas sessões de trabalho que antecedem e acontecem depois das aulas de implementação das tarefas, as reflexões escritas pré e pós aula de aplicação da tarefa e a observação e análise da prática interdisciplinar da professora no local de ação, tendo como um dos objetivos identificar os aspetos do conhecimento profissional que a professora mobilizou na sua prática letiva (Erickson, 1986).

A elaboração das tarefas interdisciplinares, a discussão de documentos de contextualização do trabalho interdisciplinar, a análise dos programas das disciplinas de Matemática e Ciências, a reflexão de aspetos e episódios das aulas de implementação das tarefas interdisciplinares, selecionados pelas professoras e/ou investigador, a reflexão da ação prática da professora, tendo por base as categorias de análise e as questões orientadoras do estudo, são alguns dos pontos trabalhados nas sessões presenciais. Estas etapas de trabalho conjunto e de recolha de dados estão, em síntese, na tabela seguinte.

Tabela9 – Contextos e atividades - Fases da colaboração/Recolha de dados

| Contexto de colaboração | Atividade | Fase da colaboração |
|---|--|----------------------------|
| a) Análise e discussão de documentos e/ou | 1-Análise da prática de sala de aula do professor pré-tarefa interdisciplinar e pós-tarefa interdisciplinar; | 1ª, 2ª e 3ª Fases |

| | | |
|--|---|---------------|
| situações de natureza diversa | 2-Análise de documentos de carácter teórico e/ou prático, de acordo com os objetivos do projeto; | 1ª e 2ª Fases |
| | 3-Análise de situações de episódios de sala de aula referentes à interdisciplinaridade e tarefas interdisciplinares selecionadas; | 3ª Fase |
| b) Preparação das aulas que envolvam os alunos em tarefas interdisciplinares | 1-Seleção, análise, adaptação e criação de tarefas interdisciplinares; | 1ª e 2ª Fases |
| | 2-Reflexão sobre as propostas apresentadas para as tarefas e sua planificação; | 2ª e 3ª Fases |
| c) Observação e reflexão sobre as aulas de aplicação de tarefas interdisciplinares | 1-Reflexão sobre as aulas lecionadas entre investigador e professora (reflexão individual pós-aula); | 3ª Fase |
| | 2-Reflexão sobre as aulas lecionadas entre professoras e investigador (reflexão em grupo pós aula-visionamento de excertos de vídeo selecionados) | 3ª Fase |

Da observação, leitura e análise do quadro anterior compreende-se que analisar situações de sala de aula, onde a ação prática interdisciplinar decorre através da implementação de tarefas interdisciplinares, abrange a maior parte do tempo do trabalho das reuniões, interligando-se isto com a discussão de documentação de apoio ao trabalho conjunto, interdisciplinar e à prática letiva de carácter teórico e teórico/prático, assim como a observação, análise, discussão e reflexão de episódios de aula, relativos à implementação das tarefas interdisciplinares, previamente escolhidos, tendo, por base, a problemática do estudo e as categorias de análise.

Todo este processo de trabalho descrito anteriormente é precedido de observações e gravação da exploração da tarefa interdisciplinar em sala de aula. Este trabalho anterior proporciona a possibilidade das professoras observarem a sua própria ação prática, a ação prática da colega, de refletirem sobre aspetos da sua prática e da prática dos outros, contribuindo, assim, para a fundamental interação, reflexão e mobilização de saberes do conhecimento profissional, alcançando-se a problematização e reflexão do que se fez e do como se fez, sendo este facto essencial para o crescimento profissional das professoras, tal como referem, por exemplo, Ponte e Serrazina (2000); Ponte e Oliveira (2002); Ponte, Quaresma e Branco (2012).

As Sessões de Trabalho Colaborativo

Ao longo do trabalho colaborativo, discutiram-se um conjunto de aspetos que se focalizaram na conceção de interdisciplinaridade (conceito), sua interpretação, planificação e implementação em sala de aula, os contextos possíveis para as tarefas, a tarefa em si (organização), as aulas de implementação das tarefas interdisciplinares, as reflexões sobre as aulas, as expectativas/dificuldades na implementação da tarefa, a mobilização de saberes gerada e a ação prática da professora.

Objeto de discussão e reflexão recorrente configura-se também a metodologia adotada pelas professoras, assim como a sua capacidade de gerar aprendizagens de conteúdos articulados em torno da tarefa interdisciplinar explorada, bem como, a procura do rigor científico e de uma linguagem matemática clara e de fácil compreensão no decorrer da implementação das tarefas:

Uma linguagem matemática correta, fácil, compreensível, assim como, rigor científico na abordagem metodológica à tarefa interdisciplinar é fundamental ao sucesso da tarefa e aprendizagem de conteúdos articulados pelos alunos. (Anabela, 10^a Reunião, janeiro 2013)

Ao longo das reuniões de trabalho, relativamente ao acima descrito, percebe-se a preocupação das professoras em observar, analisar, comparar e discutir as situações enumeradas, com o fim de compreender melhor o conhecimento que tinham sobre tais aspetos, para, eventualmente, corrigir, alterar e melhorar, assim como entender melhor o próprio conhecimento dos alunos. Para Isa, “a pouca preocupação científica dos alunos

na exploração e resolução das questões presentes nas tarefas, dificultou, por vezes, o nosso trabalho em prol do entendimento destes sobre os conteúdos articulados presentes na tarefa e a sua aplicabilidade” (Isa, Reflexão individual, Pós aula, 1ªTarefa comum).

Anabela refere que, no decorrer do trabalho com os alunos ao longo da implementação das tarefas interdisciplinares, “foi importante para uma melhor compreensão da linguagem científica das tarefas, a “obrigatoriedade” para com os alunos do uso de rigor científico e conceitos entendidos para uma aplicação compreensível dos mesmos” (Anabela, Reflexão, Sessão Trabalho, Pós aula, 2ªTarefa comum). Para as professoras, esta atitude profissional considera-se essencial para este tipo de trabalho, perspetivando um mais claro entendimento da tarefa, do seu contexto e aprendizagem de conteúdos:

A falta do uso de termos adequados pelos alunos, por vezes, dificulta o entendimento de conteúdos. A correção dessa falha é fundamental. (Anabela, Sessão Trabalho, janeiro 2013)

Fomentar o uso correto de linguagem própria, de ambas as disciplinas, parece-me ser essencial para o sucesso da tarefa interdisciplinar. (Isa, Sessão Trabalho, janeiro 2013)

No decorrer do trabalho colaborativo exploram-se diferentes aspetos da abordagem interdisciplinar de sala de aula, com uma discussão/análise cada vez mais pormenorizada, relativamente à observação das aulas onde se implementam as tarefas interdisciplinares. Sendo assim, exemplos de situações do trabalho interdisciplinar que se refletem passam pela análise de algumas ocasiões onde a interação entre professora, tarefa e alunos acontece, resultando em aprendizagem e/ou aplicação de conhecimentos de ambas as disciplinas ao longo das tarefas e sua implementação, ou, por outro lado, análise de situações em que essa interação foi visivelmente mais difícil.

Para tal, a análise de excertos previamente escolhidos, ou pelo investigador ou pelas próprias professoras, de acordo com as categorias de análise e adequados à problemática do estudo, ajudam a clarificar situações úteis da ação prática das professoras e a consolidar a sua prática interdisciplinar, com base nas tarefas já implementadas e a implementar, assim como o conhecimento profissional a ela associado.

O tipo de tarefas interdisciplinares a propor ou propostas aos alunos, sujeitam-se a assuntos bem presentes nas discussões, logo nas primeiras sessões de trabalho, sendo este trabalho em torno da planificação/preparação da tarefa interdisciplinar ainda mais perceptível a partir de novembro, quer pelas discussões que foram ocorrendo à volta dos possíveis conteúdos a articular, gestão temporal e programática dos mesmos, quer pelo tipo de planificação de aula pretendida e eventuais dificuldades da própria ação prática interdisciplinar, tendo, por base, objetivos, conteúdos, contextos, gestão da planificação, fases da tarefa e os seus pressupostos programáticos.

No decorrer do trabalho de grupo são, também, analisadas as possíveis fases/fases escolhidas relativa à implementação das tarefas interdisciplinares em sala de aula, assim como os seus benefícios e/ou desvantagens. Estas, pela análise dos excertos de episódios de aula selecionados, são visionadas, discutidas e refletidas através da observação da ação da professora em momentos distintos da exploração da tarefa (introdução, desenvolvimento e conclusão) e perceção do ambiente de aprendizagem articulado proporcionado:

A análise dos excertos dos vídeos das aulas de implementação das tarefas interdisciplinares foi muito importante para observarmos a nossa ação e a ação da colega e percebermos a abordagem feita à tarefa. (...) Pensar sobre as fases da implementação, o que correu bem e menos bem, as dificuldades e como foram superadas, o que poderia ter sido feito e não o foi, o nosso papel em sala de aula, as questões orientadoras da fase inicial da aula, a capacidade de gerar a discussão, conhecimento articulado, bem, eu sei lá... Tudo isto aconteceu, observou-se, refletiu-se e foi fundamental para compreendermos a nossa ação e evoluirmos. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa, 2ªcomum)

De acordo com as professoras, “tenta-se sempre que a metodologia pensada e, posteriormente usada em sala de aula, possa ser facilitadora da aprendizagem interdisciplinar, argumentação de ideias, discussão e mobilização de saberes das duas disciplinas, usando, para tal, o mais possível, o trabalho autónomo dos grupos e/ou do aluno” (Isa, Reflexão individual, Pós aula, 2ªTarefa comum). Algumas das planificações elaboradas para as tarefas interdisciplinares e sua implementação em sala de aula contemplam o trabalho em grupo e/ou em pares, ou mesmo o trabalho individual, como forma de organização dos alunos. A mesma projeta-se tendo por base a tarefa interdisciplinar, os conteúdos a explorar de forma articulada, a tipologia das turmas e o

conhecimento dos alunos pelas professoras, ao nível da sua capacidade matemática, comportamental e possível aceitação de um tipo de trabalho deste cariz:

A tendência a intervir, por vezes, é enorme! Por isso, quando foi possível organizar grupos para o trabalho sobre a tarefa, foi esta a metodologia escolhida, dado não permitir tanto a minha intervenção. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa, 2ªcomum)

Pensar a forma de trabalho dos alunos foi importante, não só porque permitiu discutir diferentes formas de trabalho, entre nós, para o desenvolvimento das tarefas, como permitiu compreender melhor a própria tarefa em si e as suas possibilidades de articulação de conteúdos das duas disciplinas! Por isso, quando foi possível organizar grupos para o trabalho sobre a tarefa, foi esta a metodologia escolhida. (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 2ªTarefa comum)

As aulas de implementação das tarefas interdisciplinares

O calendário elaborado, em grupo de trabalho, para a observação das aulas de implementação das tarefas interdisciplinares tem início em abril de 2013 e finaliza em maio de 2013. Neste, propõe-se a observação da exploração em sala de aula de três tarefas interdisciplinares por professora (duas tarefas comuns e uma tarefa individual), perfazendo um total de doze aulas. Todas as aulas visionadas (excertos escolhidos de modo ponderado e de acordo com objetivos previamente definidos) são objeto de análise crítica nas reuniões de trabalho colaborativo e análise escrita por cada um dos casos (reflexão individual). A tabela seguinte mostra uma síntese das aulas onde se implementaram as tarefas interdisciplinares.

Tabela 10 – Calendarização/Aulas - Tarefas interdisciplinares gravadas e analisadas

| Anabela | Isa |
|--|--|
| Tarefa Interdisciplinar 1 Comum Aulas Dia: 18 abril (90m-Mat) | Tarefa Interdisciplinar 1 Comum Aulas Dia: 23 abril (90m-C.Nat) |

| | |
|--|--|
| Dia: 19 abril (45m-C.Nat) | Dia: 24 abril (90m-Mat) |
| Tarefa Interdisciplinar 2 Comum Aulas Dia: 23 maio (90m-C.Nat) Dia: 24 maio (45m-Mat) | Tarefa Interdisciplinar Individual Aulas Dia: 30 abril (90m-Mat) Dia: 1 maio (90m-C.Nat) |
| Tarefa Interdisciplinar Individual Aulas Dia: 30 maio (90m-Mat) Dia: 31 maio (45m-C.Nat) | Tarefa Interdisciplinar 2 Comum Aulas Dia: 14 maio (90m-C.Nat) Dia: 15 maio (45m-Mat) |

A observação das aulas de exploração das tarefas interdisciplinares segue um guião de observação (Apêndice 6), no qual se registam algumas das incidências ocorridas, focalizadas na ação prática da professora e em momentos particulares considerados pertinentes e que, de acordo com as categorias de análise, se configuram como de análise obrigatória, reflexão e discussão. Ainda no âmbito da análise da ação prática da professora e para compreender a possível evolução dessa ação e do seu próprio conhecimento profissional desenvolvido na e com a ação interdisciplinar, realizam-se pequenas entrevistas pré e pós aula de implementação da tarefa.

As entrevistas pré aula (Apêndice 3), acontecem 5 a 10 minutos antes da aula iniciar e perspetivam, como objetivo, recolher, no momento que antecede o trabalho interdisciplinar da professora, as expectativas em torno do seu trabalho, da sua metodologia, das dificuldades esperadas e da possibilidade de articulação de conteúdos que a tarefa pode oferecer. A entrevista de reflexão pós aula (Apêndice 4), realiza-se sempre no momento posterior à conclusão da tarefa, ainda em sala de aula, depois de os alunos saírem, com o objetivo principal de, no pós ação, a professora fazer uma reflexão imediata do trabalho desenvolvido e fornecer dados para a reflexão conjunta posterior.

Reflexão sobre as aulas de trabalho interdisciplinar

De abril a maio de 2013 sucedem-se as doze aulas de implementação do trabalho interdisciplinar relativo às duas professoras participantes. Para as reuniões de trabalho

colaborativo que incidem sobre a análise do trabalho das professoras ao nível da exploração das tarefas, não se prepara um guião próprio, utilizando-se o guião da observação de aulas com as anotações consideradas mais relevantes dos momentos de aula que se desejam discutir em reunião de grupo. A organização desta parte do trabalho, neste formato, incide em pressupostos assentes nas categorias de análise, tais como, por exemplo, compreender vários aspetos da ação prática da professora, o modo de condução e gestão da aula, reajustes na planificação de acordo com as dificuldades, a metodologia na abordagem interdisciplinar e seu desenvolvimento, a articulação de conteúdos, assim como o interesse/sugestões de ambas as professoras.

Deste modo, no decorrer destas sessões de trabalho, solicita-se às professoras um conjunto de ações, nomeadamente, ao nível da descrição do que se planifica como metodologia de trabalho, do trabalho de aula em si, das dificuldades ocorridas, dos fatores que surgem e que não estavam previstos, entre outros pontos. Para tal, no visionamento dos episódios de aula fazem-se paragens, sempre que se considera pertinente, de forma a questionar-se os porquês de tal conduta de ação, refletir-se sobre aquele momento de aula e propor, se necessário, outras formas de abordagem mais facilitadoras da ação prática interdisciplinar. Exemplos de questões orientadoras são:

- “Que importância atribuem às diferentes fases da implementação da tarefa, no que diz respeito à intervenção da professora?”
- “Que diretrizes forneceu à turma? Simplificou a tarefa? A informação dada teve que objetivos? Reação dos alunos? Era o esperado? O que podem dizer da postura da professora perante a tarefa e perante os alunos? Fariam agora da mesma forma? Porquê?”
- “Com que objetivo foram ou não foram esclarecidas as dúvidas? E os conceitos? O que pensam da intervenção da professora? Facilitou-se a aprendizagem interdisciplinar?”
- “Como caracteriza a envolvimento dos alunos? Que papel desempenhou neste aspeto em particular?”
- “Esta aula foi interdisciplinar? Conseguiu-se a mobilização de saberes de ambas as disciplinas? Os alunos aprenderam e/ou aplicaram os conteúdos de Ciências e Matemática? Qual a importância da discussão final da tarefa? Gerou-se aprendizagem? Vantagens/desvantagens? O que poderia ter sido feito de

diferente? Há propostas de alterações, ao nível da gestão da aula, metodologia, etc.?”

- “A tarefa criada permitiu articulação de conteúdos? Que potencialidades foram utilizadas pela tarefa interdisciplinar? Que alterações se sugerem? Que conteúdos poderiam ter sido articulados e não o foram?”

Estas questões fornecem o ponto de partida para a discussão e reflexão sobre a ação prática da professora e o tipo de aula interdisciplinar que as tarefas proporcionam, de acordo com as categorias de análise. As questões utilizadas no decorrer das reuniões são sujeitas a escolha e não seguem uma ordem específica nas diferentes sessões, pois cada professora afigura-se como um caso particular. Este trabalho permite, por comparação com ações anteriores, repensar estratégias com vista a melhorar procedimentos para as tarefas que se seguiam. De seguida, apresenta-se a transcrição de parte da discussão, reflexão e conclusões, relativas ao trabalho colaborativo desenvolvido:

I: (...) As tarefas que criámos até ao momento, são mesmo tarefas interdisciplinares? Afinal o que é mesmo uma tarefa interdisciplinar?

Anabela: Eu, na minha opinião, acho que sim! Foram os miúdos que concluíram e conseguiram compreender os conceitos presentes na tarefa. Utilizaram conhecimentos de ambas as disciplinas! Isso, para mim, é articulação de conteúdos, é o traduzir da situação. (Sessão trabalho, 1ªReunião, abril, 2013)

Isa: Tem graça, eu, enquanto ouvia aqui o que a Anabela disse, estava a pensar: há muitas coisas que concordo e coisas que não concordo... não sei se não concordo... também estou com dúvida! Estás a perceber? A minha dúvida agora não é bem o que é uma tarefa interdisciplinar! A dúvida é se a tarefa garante todos os objetivos que tínhamos. Agora fiquei a pensar! Não sei, o que acham? (Sessão trabalho, 1ªReunião, abril, 2013)

I: Os alunos relacionaram conteúdos e conceitos de ambas as disciplinas? Conseguiram aprendizagem efetiva? O que se pode mudar para melhorar?

Anabela: Sem dúvida! Eles tinham os dados, registaram os mesmos matematicamente, refletiram com a ajuda dos gráficos e puderam concluir, comparando com as hipóteses que tinham colocado, pelo que... conseguiram relacionar e compreender! Melhorar podemos

sempre. O tempo da tarefa. (Sessão trabalho, 2ªReunião, abril, 2013)

Isa: “Eles tinham os dados. Refletiram e puderam concluir. Puderam relacionar e compreender os conceitos! Lógico que se pode melhorar a tarefa, pois acho que é demasiado longa. (...) Sim ... conseguiram relacionar e compreender! Para mim o tempo é que foi o problema. (Sessão trabalho, 2ªReunião, abril, 2013)

I: O que retiraram os alunos das medições? Fizeram a sua leitura? Conseguiram relacionar os conceitos de percentagem e ocupação do espaço pelo ar?

Anabela: Eles conseguem formar perguntas a partir dos dados que têm e conseguem estabelecer conexões entre as várias situações... acho que sim! (Sessão trabalho, 1ªReunião, maio 2013)

I: “Então para ti há interdisciplinaridade nesta tarefa que permita ao aluno articular as aprendizagens das duas disciplinas?”

Anabela: Sim, sim, conseguiram, os meus, sim! Traduziram informação, relacionaram e concluíram. (Sessão trabalho, 2ªReunião, maio, 2013)

Isa: “Fizemos interdisciplinaridade, mas terão conseguido todos compreender os conteúdos, fazer a articulação? Bem... sim, no início até fizeram grandes conjecturas articulando saberes, pelo menos os meus. (Sessão trabalho, 2ªReunião, maio, 2013)

A planificação das tarefas interdisciplinares

Após as reuniões iniciais, de termos acordado a forma, o modo e onde se recolhem dados para a criação das tarefas interdisciplinares e partindo das múltiplas propostas que surgem nas sessões de criação das tarefas interdisciplinares, nesta parte do trabalho colaborativo procura-se dar ênfase à discussão de aspetos relacionados com a planificação das tarefas elaboradas, decidindo-se, em grupo, a utilização de uma grelha base igual para as diferentes planificações, readaptável em função da tarefa interdisciplinar, turma, conteúdos a articular, metodologia escolhida e da própria visão da ação interdisciplinar de cada professora (Anexo 6).

Sendo assim, a ideia do grupo assenta numa perspetiva de que a primeira tarefa interdisciplinar criada e planificada possa, de alguma forma, servir de referência para a evolução que se pretende conseguir, não só no âmbito da essência das tarefas

interdisciplinares, como da própria ação prática interdisciplinar em torno das Ciências e da Matemática. Como tal, logo de início, as professoras sugerem que a planificação das tarefas interdisciplinares deva ter, como suporte, a planificação anual de conteúdos das duas disciplinas, de modo a seguir-se a normal sequência de conteúdos dos restantes professores do grupo disciplinar. Em reunião, percebe-se claramente que, para as professoras, subentende-se como fundamental compreender a sequência dos conteúdos disciplinares das tarefas, de forma a enquadrar, assim, nas planificações da escola, os conteúdos a abordar de forma articulada e os conteúdos já lecionados de ambas as disciplinas.

Esta organização do trabalho e planificação aponta-se como aspeto crucial, pois o grupo considera-a indispensável, não só para a organização do trabalho interdisciplinar, como para criar pontos comuns de atuação e base para a criação da primeira tarefa interdisciplinar e seguintes. Todas as tarefas, quer as duas comuns, quer a tarefa individual a utilizar em sala de aula, são planificadas nas sessões de trabalho colaborativo. Embora as duas tarefas interdisciplinares individuais apresentem diferenças de conteúdos a articular, organização e até mesmo metodologia de exploração, a sua discussão, reflexão e reajustes acontece em grupo de trabalho. Sobre estes aspetos, Isa e Anabela referem:

A análise de textos sobre a interdisciplinaridade ajudou ao trabalho de procura e planificação das tarefas interdisciplinares, principalmente, na compreensão das etapas fundamentais deste tipo de tarefas e dos seus propósitos. (Anabela, Sessão Trabalho, maio 2013)

A criação das tarefas foi um ponto bem ponderado, articulado (risos) entre nós e em que a conjugação dos conteúdos das duas disciplinas teve que se pensar, tendo em conta a matéria já lecionada, a matéria a lecionar ainda e formas de conexão dos conteúdos. (Isa, Sessão Trabalho, maio 2013)

Realmente, a primeira tarefa planificada teve uma importância extrema. Foi com ela que melhorámos, que readaptámos múltiplas coisas, inclusive a própria ação interdisciplinar. (Anabela, Sessão Trabalho, maio 2013)

(...) Sobre as tarefas planificadas, realmente a 1ª tarefa foi importantíssima. Serviu-nos de guia de orientação, de modelo. Toda a discussão em torno dela, ao nível dos objetivos, estrutura,

eu sei lá... criou outras possibilidades, que eu acho que foram muito bem aproveitadas por nós. (Isa, Sessão Trabalho, maio 2013)

Nas sessões de trabalho colaborativo, no que respeita às tarefas interdisciplinares, o grupo de trabalho reflete em conjunto, aborda em conjunto algumas das reflexões pós tarefa, discute opiniões relativas às aulas onde se implementam as tarefas, quer próprias, quer da outra professora e sugere estímulos/hipóteses de melhoria da ação prática e articulação de conteúdos. As reflexões servem, também, para a discussão de aspetos importantes da exploração das tarefas em sala de aula, quer no que diz respeito ao papel do professor e do aluno, quer na definição de questões orientadoras da fase inicial das tarefas, formas de comunicação de resultados, registo de hipóteses, fases da aula, gestão da tarefa e do seu tempo de execução e conhecimento interdisciplinar mobilizado e/ou adquirido, dependendo da tarefa.

Em síntese, esta parte do trabalho, obrigatoriamente, pressupõe tempo, disponibilidade, responsabilidade profissional e exigência de gestão correta do tempo das reuniões, de forma a que as reflexões possam ser sistemáticas e aproveitadas para a realização da tarefa interdisciplinar posterior à reunião. Embora não se cumprisse, algumas vezes, o plano inicial traçado, referente à planificação das tarefas, todas estas fases são de importância extrema na organização do trabalho e na redefinição, quando ponderado e necessário, do plano estratégico da ação prática interdisciplinar apresentado.

Capítulo V

Isa

O capítulo destina-se à apresentação da professora Isa e de todo o trabalho que desenvolve neste estudo. A caracterização da sua personalidade, da sua experiência profissional, do seu conhecimento e a análise das suas práticas, aquando da implementação das tarefas interdisciplinares, são alguns dos pontos a serem analisados. As categorias de análise são o conhecimento do currículo, o conhecimento do processo de ensino e interdisciplinaridade, o conhecimento instrucional, a prática letiva do professor e o contexto do conhecimento profissional e reflexão.

Para além da apresentação da docente, neste capítulo é feita uma análise inicial/final da professora, referente a cada uma das dimensões/categorias descritas, a possível contribuição do projeto para a evolução do seu conhecimento profissional, assim como do contexto colaborativo da equipa de trabalho.

Também, ao longo do capítulo, é descrita a relação da professora com a interdisciplinaridade e a interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática, o conhecimento que considera ter para a sua aplicação em sala de aula, a interpretação dos programas na elaboração e desenvolvimento das tarefas, as características do trabalho proposto, a forma como a interdisciplinaridade pode influenciar a evolução do conhecimento profissional da professora e a reflexão sobre o trabalho desenvolvido e o próprio contexto colaborativo em que o mesmo aconteceu.

A entrevista inicial e final e os dados que dizem respeito às dimensões do conhecimento consideradas para este trabalho, analisados através das sessões de trabalho colaborativo e da observação das aulas, são algumas das fontes utilizadas para descrever e caracterizar o trabalho da professora. A discussão e elaboração de tarefas

interdisciplinares, a aplicação destas em sala de aula e a reflexão sobre a prática constituem outra fonte importante de dados.

A professora, a sua experiência pessoal e profissional

Apresentação

Isa tem cerca de 46 anos e é professora há mais de vinte anos. Tal como Anabela, Isa também é mãe de dois filhos, sendo também eles estudantes na Universidade de Lisboa. Tirou o curso de Licenciatura em Matemática e Ciências, do Ensino Básico, não tendo tirado ainda nenhum curso pós-licenciatura, a não ser a realização de ações de formação, pois, segundo ela, “não tenho paciência, nem idade para tal, pois não conseguiria gerir o meu tempo e talvez não conseguisse realizar um trabalho meritório!” (Entrevista inicial)

De aspeto muito descontraído, Isa caracteriza-se como alguém de trato fácil, mas com ideais muito próprios e convicções fortes quanto à sua atividade profissional. Isa, ao longo do trabalho colaborativo e dos anos de trabalho em comum, apresenta-se simpática, boa colega, empenhada, participativa, mas, por vezes algo impetuosa, desorganizada, embora se perceba facilmente que tudo faz para o bem da aprendizagem dos seus alunos:

(...) Acho que sou simpática! (risos). Sempre me considerei boa colega para todos, participo sempre com empenho em tudo o que quero fazer, embora saiba que, por vezes, sou algo desorganizada e faço as coisas sem pensar bem nelas! Sou impetuosa, mas algo desorganizada e pouco ponderada, embora queira sempre o melhor para os meus alunos. Procuro fazer um trabalho com os alunos numa vertente do interesse pessoal. (Entrevista inicial)

Ao nível do ensino básico, nomeadamente no 2ºCiclo, Isa tem uma vasta experiência que assenta nos seus mais de vinte anos de trabalho, sempre com alunos desta faixa etária, assim como, também, por alguns dos cargos desempenhados e ações de formação complementar tiradas ao longo do seu percurso escolar:

Tenho a licenciatura em Ensino Básico nesta área e várias formações que fui fazendo ao longo destes anos. (...). Embora descontraída, não sou descuidada no meu saber, pelo que gosto de me manter atualizada. Já fui diretora de turma, fui diretora de instalações, coordenadora de departamento e orientadora de estágio, não sei se é também preciso referir. (Entrevista inicial)

Embora se considere uma profissional competente, Isa refere que nunca teve motivação para frequentar um mestrado, embora, na sua perspetiva, a evolução profissional só aconteça com o acumular de experiência e com o aprofundar do conhecimento profissional, pelo que é aqui que justifica a sua participação neste projeto, assim como as diferentes ações de formação frequentadas. Tal com Anabela, Isa nunca teve outra profissão e afirma gostar de ensinar:

Gosto de ser professora, gosto de ensinar ciências e matemática e foi por isso que escolhi isto (...). É o gosto por ensinar! Estou mesmo a fazer aquilo que gosto! (...). Nunca me motivou muito tirar um mestrado! Sei que a nossa evolução enquanto profissionais, para além de estarmos no campo de ação (risos), passa pelo aprofundamento do nosso conhecimento, mas... pelo menos para mim, ainda não me deu para tirar uma pós-graduação, embora goste de frequentar, sempre que possível, ações de formação e adorei a ideia de te ajudar neste projeto. (Entrevista inicial)

Considera-se uma professora prática, sempre disponível para os colegas e, principalmente, para os seus alunos. Para ela, o grupo de Matemática e Ciências funciona muito bem, referindo que “todas nós (tu és o único rapaz) durante estes anos todos, sempre nos respeitámos e conhecemo-nos muito bem, pelo que a nossa relação vai muito para além de simples colegas de trabalho” (Entrevista inicial).

Quanto à colaboração, considera existir alguma, mas revela que é muito informal e que por vezes resulta de simples conversas de sala de professores. É muito ativa, dinâmica e durante todos esses anos como professora de Matemática e Ciências, teve participação ativa em múltiplas atividades extracurriculares que envolvem as duas disciplinas, mostrando-se muito recetiva, interessada e pronta para colaborar no projeto:

Bem, o grupo, sim, sim, funciona bem! Nós desde o início que sempre nos respeitámos, convivemos fora da escola, pelo que, a nossa relação vai muito para além do espaço escolar. Já a colaboração acontece esporadicamente. Quanto ao projeto, força, estou prontíssima! (Entrevista inicial)

O trajeto profissional

Isa é uma profissional dedicada ao ensino, muito prática, parecendo algo desorganizada (embora não o seja). Gosta de ensinar, defendendo que “quanto mais prático, melhor! Um ensino prático leva os alunos a aprender mais facilmente. Nunca tive más experiências, nunca tive alunos que tenham tido...já tive aqueles problemas normais, as conversas dentro da sala de aula, mas nunca tive um aluno que me fizesse mal, nem fora nem dentro da sala. Agora...já tive experiências muito boas...” (Entrevista inicial).

Para Isa a aula deve ser um espaço agradável, onde os alunos devem aprender com vontade, cabendo ao professor a tarefa de transmitir as suas mensagens relativas aos conteúdos, de maneiras que conduzam os alunos a simpatizar com ele, mas, principalmente, com a disciplina e os seus conteúdos pois, segundo ela, “tentar que o aluno não desista, que comece a tentar fazer e a entender que é possível aprender será uma atitude necessária e fundamental, não gostando nada daquela postura excessivamente autoritária” (Entrevista inicial).

Encontra-se colocada na escola atual desde a sua abertura (quase vinte anos). Leciona desde o início no Ensino Básico - 2º Ciclo, com turmas que podem ir do 5º ao 6º ano, lecionando já várias vezes Matemática e Ciências à mesma turma. As razões que apresenta para a escolha da profissão são:

Ahhh... bom... já tive... já tentei mudar! (Risos). A... se eu mudasse teria de ser alguma coisa que fosse relacionado com pessoas... tinha que ser uma coisa que... que me levasse a contactar com o público. Gosto muito de ser professora, é o gosto pelo ensino, pelas ciências e matemática! Estou a fazer aquilo que gosto! (Entrevista inicial)

Falando da sua experiência profissional, para além dos muitos anos no ensino, faz referência ao que aprende nas diferentes ações de formação frequentadas, à enorme

satisfação que tem quando lhe é atribuída direção de turma e à sua experiência como coordenadora de departamento e orientadora de estágio, experiência que a marca:

Experiências significativas! Bem, já fui diretora de turma, cargo que adoro desempenhar, fui diretora de instalações, coordenadora de departamento e orientadora de estágio, sendo este o cargo que mais me marcou, pois mesmo com colegas a iniciar a carreira, pode-se aprender imenso. (Entrevista inicial)

Isa considera-se uma professora algo desorganizada, mas que procura sempre ser muito prática para com os seus alunos, estar perto da realidade dos mesmos, que tenta sempre que possível inovar nos seus métodos e ser boa profissional, embora, segundo ela, não tenha a obsessão pelo cumprimento total dos programas, preferindo que o aluno aprenda motivado e com tempo para pensar. A sua experiência não se limita, contudo, à sala de aula, tendo ajudado Anabela na colaboração entre o 1º e 2º Ciclos do Agrupamento, no âmbito do Plano para a Matemática.

Tal como Anabela, Isa refere que um bom professor deve ter um conhecimento profundo do conteúdo disciplinar, deve compreender e refletir sobre a natureza do trabalho desenvolvido na sala de aula, deve valorizar, sempre que possível, a ação dos alunos, as suas ideias, levando-os a sentirem-se à vontade para falar, não gostando daquela postura excessivamente autoritária:

Ter conhecimento científico e pedagógico do conteúdo disciplinar, tentar compreender e refletir sobre a natureza do nosso trabalho, valorizar a ação dos alunos, as suas ideias, com o propósito de os deixar à vontade, sem medos... penso ser este o nosso papel. Não gosto nada da arrogância perante os alunos e excesso de autoridade. (Entrevista inicial)

Reconhecendo a contribuição da experiência na sua vida profissional, sente que muito do que hoje faz na sala de aula se deve aos muitos anos de serviço que já vai tendo e à aprendizagem que tem feito com os próprios alunos e colegas, pois “cada ano letivo é um caso particular” (Entrevista inicial). Isa refere a importância de dar sempre atenção às reações dos alunos:

A minha experiência profissional reflete-se na sala de aula. (...). Os muitos anos de serviço que tenho, e os colegas e os miúdos,

vão-me enriquecendo um pouco mais todos os anos. Dar sempre atenção aos alunos, às suas ideias e à sua realidade, tem sido algo que tenho feito e sinto ser cada vez mais importante ter esta perspetiva. (Entrevista inicial)

Em síntese, a dedicação de Isa aos seus alunos é notória. Tal como Anabela, adora aquilo que faz referindo que “gosto muito de ser professora, é o gosto pelo ensino, pelas ciências e matemática”. O que a atrai na profissão é “estar com os alunos” e “ensinar” (Entrevista inicial).

Sobre o ensino de Ciências e Matemática, Isa também considera o conhecimento científico do professor como peça chave num ensino de qualidade, sendo que para ela, a sua abrangência, a sua versatilidade, a sua articulação com outros saberes, entre outras características, são elementos fulcrais num conhecimento profissional que se quer “desenhar” para um ensino capaz de captar a atenção dos alunos. Cientificamente, Isa concorda que um professor tem que estar muito bem preparado sobre aquilo que vai ensinar, sobre o que responder ao aluno e ter a capacidade de “ir mais além do que simplesmente aquilo que é prescrito pelos manuais” (Entrevista inicial).

A interdisciplinaridade e a colaboração no seu percurso profissional

Sobre o significado de interdisciplinaridade, Isa considera ser a ligação de conteúdos de diferentes áreas do saber, trabalhando conceitos de Matemática, articulados às Ciências e trabalhar conteúdos de Ciências ligados a Matemática. Quanto à sua abordagem em sala de aula, embora realce não a implementar tantas vezes quanto gostaria, defende que, quando se pensa em articular conteúdos, uma planificação e preparação cuidada é fundamental:

[Significado de interdisciplinaridade] Ah, bem... penso que é uma ligação de conteúdos de diferentes áreas, embora não o faça muito entre as Ciências e a Matemática.

[Significado de interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências] Bem, trabalhar um conteúdo, bem um conteúdo não, trabalhar o máximo possível de conteúdos, ligando, trabalhando conceitos de Matemática, ligados às Ciências e trabalhar conteúdos de Ciências ligados a Matemática. (Entrevista inicial)

Relativamente à aplicação da interdisciplinaridade entre as duas disciplinas em sala de aula, Isa diz que tem tentado mais vezes estabelecer paralelo dos conteúdos das duas disciplinas com outras áreas diferentes, do que, propriamente, entre as duas disciplinas, referindo que “faço mais entre as nossas áreas e outras disciplinas, vê lá!” (Entrevista inicial). Sobre tarefas interdisciplinares entre Matemática e Ciências refere que são atividades que implicam conteúdos das duas disciplinas. Quanto à sua planificação e implementação em anos letivos anteriores, a professora indica que, sempre que possível, tenta implementar “uma ou outra”, embora em situações muito pontuais, ou seja, em situações de conteúdos que acha ser possível e interessante, ou então, quando as próprias orientações metodológicas, assim o parecem indicar:

[Significado de tarefa interdisciplinar] Uma tarefa interdisciplinar... ahhh... se calhar já fiz! Se eu pensar em tarefas que impliquem conteúdos e conceitos de várias disciplinas. Se calhar ir buscar... sei lá... leituras de... não sei... imagine-se estatística por exemplo: pedir para fazer uma recolha de dados e a partir dessa recolha de dados fazerem uns gráficos, ligados a algum conteúdo de Ciências... isso já fiz, poucas vezes, mas acho que já fiz. Se calhar tarefas ou atividades com os alunos a tentar descobrir o que melhor se ajusta àquela situação real! Agora se isso é uma tarefa interdisciplinar (...)

[Planificação/Implementação de tarefas interdisciplinares] Já realizei alguma coisa, mas não tanto como devia! Só muito de vez em quando. Mas gostava de fazer muito mais, gostava sim, faço-o para aí duas vezes por ano! (Entrevista inicial)

Isa nunca fez formação relacionada com a interdisciplinaridade e atribui os conhecimentos e algum do interesse relativamente a esta metodologia de trabalho àquilo que tem feito por sua própria conta e risco, pois para ela é muito importante “mudar no sentido de adotar estratégias mais próximas da realidade dos alunos” (Entrevista inicial). Por ser esta uma necessidade bem presente no ensino de hoje, Isa refere a importância da sua participação no projeto. Nas suas próprias palavras:

[Pertinência de tarefas interdisciplinares] (...) Para mim, se aquilo que estou a referir é pertinente, até porque pode fazer com que os alunos percebam melhor as coisas... tarefas aplicáveis na vida real... aplicáveis, por exemplo, para tirar a conotação negativa

que vem da Matemática ou até mesmo, por vezes, das Ciências, então este tipo de tarefas são fulcrais. Por isso é muito importante que eles façam! Mas tenho aplicado muito pouco, na minha prática. Eu gostava de fazer muito mais vezes, preciso de exercitar muito mais. Gostava porque, quando fiz, funcionou muito bem! Para isso é que eu estou aqui, neste projeto. (Entrevista inicial)

Considera que possui alguns conhecimentos quanto à interdisciplinaridade, embora os aplique muito pontualmente. No entanto, está bem ciente que um trabalho sólido e adequado com os seus alunos, de forma articulada entre as duas disciplinas, precisa de todo o conhecimento adicional que poderá obter no projeto, no sentido de desenvolver abordagens que possam ir para além do que consegue fazer hoje relativamente à interdisciplinaridade, pois esta metodologia pode permitir, segundo Isa, uma mudança de paradigma em sala de aula e na nossa relação com os alunos:

É uma abordagem muito pertinente dos conteúdos das duas disciplinas. Embora já o tenha feito... talvez, bem, talvez não o fizesse bem refletido! É importante! Gostaria de poder contribuir para as aprendizagens de forma mais dinâmica e, assim, uma mudança de paradigma! (Entrevista inicial)

O seu conhecimento profissional, através dos seus anos de experiência, o conhecimento que tem dos colegas da escola e do próprio investigador, assim como dos alunos, que cada vez são mais exigentes, permite-lhe perceber que, para a aplicação em sala de aula deste tipo de tarefas e abordagem de conteúdos de forma interdisciplinar, o trabalho colaborativo terá que ser uma realidade no projeto e no pós projeto, pois a concretização desta metodologia só será possível através de um trabalho intenso, sério, refletido, partilhado, articulado e com tempo para tal:

O tempo disponível para nós pensarmos neste tipo de tarefas e na sua adequação, não tem sido o necessário. Só um trabalho intenso, sério, refletido, partilhado, articulado e com tempo para... poderá levar à concretização desta metodologia de forma interessante para os alunos! (Entrevista inicial)

Sobre as tarefas interdisciplinares e o próprio trabalho colaborativo, para a professora, dificuldades como a planificação/elaboração de tarefas que articulem os conteúdos, a procura dos conteúdos a articular de uma forma atempada e refletida e

espaço de horário para a concretização de reuniões de trabalho, são alguns dos problemas que se podem colocar a si e à equipa. Considera então este tipo de trabalho como necessário no ensino atual, desafiante e profissionalmente rico em aprendizagem:

[Dificuldades na elaboração de tarefas interdisciplinares] A procura dos conteúdos e uma articulação interessante a aplicar numa tarefa será um bom desafio, mas trará dificuldades, certamente nas opiniões diferentes que irão surgir dentro do grupo.

[Dificuldades na recolha de materiais para a elaboração de tarefas interdisciplinares] O tempo, bem, não sei se... talvez seja suficiente para fazermos essa pesquisa, acho que dá. Se nos horários existisse, todos os anos, espaço para trabalhar em colaboração, seria muito diferente!

[Dificuldades na implementação de tarefas interdisciplinares] Em sala de aula, talvez, quando a turma é irrequieta. Por vezes os alunos gostam, mas o seu grau de concentração não é o melhor, pelo que teremos que dar a volta a isso. (Entrevista inicial)

Quanto à colaboração neste projeto, encara-a como algo que só pode acrescentar qualidade ao seu trabalho e ao trabalho das colegas, pois segundo Isa “esta forma de trabalho entre pares, quando estes se identificam, se compreendem e quando se relacionam profissionalmente há tempo suficiente, pode ser muito útil para o nosso aprender e para um ensino melhor” (Entrevista inicial). Para Isa, a colaboração é sinónimo de reflexão sobre a própria prática e a prática de outros, podendo esta metodologia de trabalho permitir, no seu entender, uma melhoria em vários aspetos do seu conhecimento profissional:

Trabalho colaborativo...entre colegas, não é? Trabalho colaborativo para mim é... dividir tarefas, partilhar tarefas e experiências... partilhar... o trabalho colaborativo para mim, passa por, no grupo, fazermos as mesmas coisas, se calhar... ou até podemos não fazer, mas eu posso ajudar-te a fazer e tu a mim... isso é trabalho colaborativo, porque toda a gente tem ideias e se calhar era uma boa ideia fazer isto aqui e se calhar isso é trabalho colaborativo, mas nem sempre as pessoas estão dispostas a fazer. Agora se acontecer, a colaboração permitirá certamente uma melhoria do nosso conhecimento e do nosso saber profissional. (Entrevista inicial)

Segundo Isa, colaborar irá certamente aumentar a sobrecarga de trabalho, mas, se a gestão do tempo necessário for feita de modo equilibrada, quer na elaboração de tarefas, na escolha de recursos, ou mesmo na própria reflexão sobre a gestão articulada dos programas das duas disciplinas, então, segundo a professora, o conhecimento profissional do professor pode melhorar:

[Elaboração e criação de tarefas] Depende do que estou a ensinar. Quando seleciono as tarefas tenho em conta... bem... os alunos que tenho. Também o interesse que os alunos terão naquilo que escolho. Tento fazer sempre o máximo possível virado para eles, porque, senão, não tem sentido. Agora, se a tarefa é comum a todas é necessário que tenha o contributo de nós e seja o reflexo da nossa partilha e experiência.

[Escolha de recursos didáticos] Que recursos? Eu vou... eu uso ... ahhh... as nossas planificações, as quais tenho que adaptar às turmas diferentes que temos (risos)! Não gosto de me cingir a um manual só... Por vezes depende da turma, não consigo utilizar os mesmos recursos em todas as turmas. Por vezes, peço aos alunos ajuda! Basicamente, é isso!

[Reflexão sobre a gestão dos programas] Preocupo-me muito com o tempo e com a possibilidade dos miúdos terem melhorado o seu conhecimento e terem desenvolvido alguma capacidade. Preocupa-me estar a falar e que os alunos não percebam a mensagem que eu quero passar. Eu penso assim: Será que eu faço... eles sabem que isto é para aplicar tal e qual como é. É por isso que eu gosto sempre de falar com as minhas colegas e partilhar opiniões e ideias sobre as aulas e conteúdos... talvez por já nos conhecermos há muito tempo. Mas quase sempre é muito informal.

[Contributo do trabalho colaborativo para o conhecimento profissional] Claro que sim, quando acontece! É importante...aprende-se muito mais e eu considero que... estou sempre a aprender. Em termos de matéria não... mas se calhar em termos de matéria também, estamos sempre a... mas em termos de relação com os alunos, do que é que funciona neste contexto e não em outro contexto social, estamos sempre a mudar de escola em escola e vou conhecendo realidades diferentes. O trabalho colaborativo faz-me aprender de certeza muito mais depressa, porque... lá está... eu ouço a tua experiência, não a vivi, mas quando me acontecer vou estar preparada porque já pensei sobre a

aula e podem aparecer situações que nunca me apareceram e vou ficar com duas experiências em vez de uma. Basicamente, reflito para melhorar e se for em conjunto, com outros colegas, tanto melhor! (Entrevista inicial)

O grupo e a escola

Isa trabalha nesta escola há muitos anos e, segundo a professora, o ambiente tem sido sempre saudável, de partilha e companheirismo, embora principalmente nos últimos anos “a falta de incentivos à profissão e o trabalho extra que nos exigem sem ser o trabalho com os alunos tem sido fator de desmotivação” (Entrevista inicial).

O trabalho colaborativo é visto como uma ferramenta que pode ser útil para auxiliar o professor na sua atividade profissional, no sentido da sua melhoria em proveito pessoal e dos alunos. Mantém um relacionamento de muito companheirismo com todo o grupo disciplinar de trabalho mais próximo, sendo respeitada por todos.

Embora considere importante um trabalho como aquele que o projeto pede, tal metodologia não tem sido por si muito utilizada e/ou com o grupo, quer no âmbito da interdisciplinaridade, quer numa perspetiva de uma colaboração mais incisiva, embora refira que “Anabela muitas vezes falou connosco sobre essa importância de colaborarmos mais, mas umas vezes por falta de tempo, outras porque o horário não nos permitia, acabávamos por não avançar” (Entrevista inicial). A opinião relativamente ao trabalho em colaboração é muito semelhante ao de Anabela, pois considera que esse trabalho entre os colegas acontece, mas muito esporadicamente e de forma muito informal:

É muito importante, porque cada pessoa... apesar de estarmos na mesma profissão, cada pessoa tem as suas experiências e as coisas que já viram, ou que já conhecem ou que já viram alguém implementar... o trabalho colaborativo aí também acho que é essencial... porque materiais, os meus... podem ser úteis a outros. O trabalho colaborativo pode fazer-me aprender de certeza muito mais depressa, porque... lá está... eu ouço a tua experiência, não a vivi, mas quando me acontecer vou estar preparada porque já pensei sobre a aula. Mas, basicamente, há algum tempo que não é eficazmente feito e refletido aqui por nós, talvez porque, bem... tempo efetivamente não há! (Entrevista inicial)

Para se poder colocar em prática formalmente um tipo de trabalho que é proposto pelo estudo, de acordo com Isa, não há, na atual gestão dos horários, horas para trabalho colaborativo, tornando a tarefa muito difícil pelo elevado peso que se dá cada vez mais, segundo a professora, à burocracia, pois segundo ela “as direções das escolas, por não darem a importância devida, ou porque são impedidas por ordens superiores, não têm o costume de atribuir horas para um trabalho eficaz e formal de colaboração entre nós e, assim, dificultam, e de que maneira, a abordagem interdisciplinar entre as nossas disciplinas resultante de um trabalho de reflexão e partilha. O problema é o trabalho burocrático que cada vez mais é pedido” (Entrevista inicial).

No acompanhamento do trabalho de Isa, três anos como colega e um outro como colega e investigador, esta ausência de colaboração formal entre colegas percebe-se claramente, não por recusa da professora, mas pelo muito trabalho pedido fora do contexto de sala de aula e, por consequência, pela falta de tempo para se poder pôr em prática um trabalho colaborativo aceitável:

Sempre gostei de ajudar e ser ajudada a melhorar! Na procura de uma linha pedagógica comum, de estratégias comuns, para um fim comum, que é o sucesso do aluno, um trabalho como o que é proposto pelo projeto poderia ser uma alternativa àquilo que se faz com frequência. Não quer dizer que cada uma de nós não dê o seu melhor, mas... por vezes, o cansaço acumula-se e começa a faltar forças. (Entrevista inicial)

A turma

A professora trabalha com a turma envolvida no projeto desde o início do ano letivo de 2012/2013, dado ser uma turma de 5ºano. Composta por 27 alunos, a razão entre o número de rapazes e de raparigas é praticamente igual. De acordo com o descrito por Isa, a turma tem alunos faladores, desconcentrados e com alguma falta de regras de sala de aula, embora não tenham comportamentos de falta de respeito. A turma apresenta sete alunos com escalão A (ajuda na compra de material escolar e alimentação), sendo quatro os alunos com escalão B (ajuda de metade do valor na compra de material escolar e alimentação).

As idades dos alunos estão distribuídas entre os nove e os doze anos. São provenientes de famílias, na sua maioria, com um nível sociocultural médio/médio baixo. A maioria dos pais e encarregados de educação colaboram pouco com a escola. Relativamente ao comportamento, Isa refere que são conversadores, barulhentos, dificultando por vezes um trabalho mais prático, que envolva mais os alunos. Refere que embora o comportamento seja, por vezes, algo desapropriado, os alunos, de uma maneira geral, são de fácil trato:

É uma turma algo desorganizada, um pouco barulhenta, com miúdos afáveis, mas, por vezes, algo, bem... pouco responsáveis. É um grupo muito diferente entre si. (Isa, Reflexão individual, Pós-aula, 1ªTarefa comum)

No que se refere às duas disciplinas, à sua aprendizagem e motivação, Isa refere que se encontram algo desmotivados para a Matemática e para a própria disciplina de Ciências, talvez por falta de maturidade ou, em outros casos, pelas dificuldades em compreender os conteúdos e desmotivação que isso causa:

Matemática é difícil, dizem eles! Ciências estuda-se muito e depois, bem, cansa... Eles tentam arranjar desculpas para muito do que por vezes falham. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, Pós-aula, 1ªTarefa comum)

O Conhecimento Curricular

O currículo e a professora

Na vertente curricular e programática, Isa realça a ideia importante, na sua opinião, que alunos interessados e estimulados para a aprendizagem deve ser um dos objetivos principais a alcançar pelo professor, defendendo que uma aproximação à realidade do aluno deve ser a perspetiva escolhida pelo professor na interpretação que se deve fazer da mobilização e articulação de saberes.

Relativamente aos programas de Matemática e Ciências, Isa tem uma opinião algo similar a Anabela, pois refere que ao nível da sua estrutura, embora faça muitas vezes a sua gestão de acordo com as suas turmas, em relação a Ciências, o programa é extenso, não permitindo muitas vezes ao professor a adoção de uma prática mais experimental, se o mesmo o quiser cumprir. Se pudesse, segundo a professora, ou alterava a disposição dos conteúdos, tentando torná-lo mais atrativo, ou retirava alguns tópicos dos respetivos conteúdos, que não desvalorizando a sua importância, diz serem “talvez desnecessários para o 5ºano” (Entrevista inicial).

Quanto a Matemática, o novo programa induzido pelas metas curriculares, segundo Isa, apresenta-se muito exigente e complexo em algumas partes, sendo que, na sua opinião, alguns dos conteúdos lá presentes necessitam de uma elevada capacidade de pensamentos complexos, por parte dos alunos, o que é complicado de acontecer pela pouca autonomia que se verifica na turma, de uma maneira geral, embora seja de opinião que “se acontecem estas mudanças é porque se pensa ser úteis para os alunos, restando-nos a nós trabalharmos afincadamente para tornar a situação em sala de aula menos complexa e mais interessante” (Isa, Sessão trabalho, outubro 2012).

Percebe-se então que, de acordo com Isa, o problema mais presente nos programas é a sua extensão, permitindo pouco tempo para uma exploração mais experimental e articulada. Considera, as suas orientações metodológicas um pouco desfasadas da realidade atual dos alunos:

[Reflexão sobre a gestão dos programas] Sobre a sua estrutura dão a possibilidade para tu poderes gerir, no fundo, de acordo com as características dos alunos, por exemplo, escolher os capítulos que tinha que dar e tive a liberdade e a preocupação de... ahhh... escolher temas que se adaptassem mais aos alunos, mas depois tenho dificuldade no cumprimento dos programas, principalmente, no de Ciências.

[Adequação dos conteúdos lecionados] Pois lá está, ah... é pá, em relação a este novo programa da Matemática, acho que deu um salto muito grande, foi o que eu senti. Acho-o extenso e um pouco difícil para os alunos. Adequado, bem... depende da “ginástica” que se fizer! O de Ciências acho que está menos mal, mas também é muito grande!

[Orientações metodológicas] Pois, elas são orientações... até que ponto é que elas são obrigatórias!? Fica na interpretação de cada

um. Se calhar não é bom seguir à risca e dizer olha, por exemplo: as pessoas não interpretam assim e acham que têm que seguir e dar todos aqueles tópicos que estão ali... não fogem dali para coisas que se calhar seriam úteis... está ali presa... se calhar a conteúdos que nunca vão ser utilizados! As pessoas têm que perceber que tem que haver orientações e terem margem de manobra. (Entrevista inicial)

Segundo Isa, a escolha dos conteúdos a lecionar, aquando da sua gestão, deve acontecer de forma ponderada e, se possível, com reflexão conjunta sobre essa escolha, de modo a existir diferentes pontos de vista sobre os porquês e os para quê. Portanto, relativamente às escolhas dos conteúdos a serem abordados, numa gestão mais flexível dos programas, de acordo com a professora, o professor deve, na orientação metodológica a seguir, ter em conta critérios como o objetivo do conteúdo, a sua utilidade, a possibilidade da sua compreensão e aplicação e a articulação dos mesmos com outras áreas, com o propósito de uma aprendizagem mais eficaz e autónoma pelo aluno.

Para tal, o tempo e a sua gestão torna-se fator preponderante, mas difícil de controlar, daí que para o cumprimento dos programas, a gestão mais flexível dos mesmos possa tornar-se um problema, na sua opinião, embora não lhe tire o “sono”:

Olha, é assim, eu neste momento... tenho aquela dificuldade do tempo... lá está, porque quando... seleciono as tarefas que eu quero, os exercícios que eu quero... mas se calhar, a dificuldade maior é em relação ao tempo, embora eu possa gerir! As dificuldades que eu possa sentir são em termos de planificação, o seu tempo e arranjar atividades que possam ser interessantes para os alunos e que tenham a ver com a vida prática dos alunos. É nisto que sinto mais dificuldade, ou seja, fazer uma ligação entre o conteúdo teórico para a parte prática. Eu não sei se vou conseguir, mas tento sempre, embora escolher os critérios que decidem como gerir o programa é tarefa que deveria ser pensada por um conjunto de professores e não individualmente. (Entrevista inicial)

Isa dá relevo ao trabalho do aluno através da constante valorização das suas ideias, percebendo-se isso quando tenta mobilizar os saberes dos alunos na procura da compreensão/aplicação dos conteúdos articulados das tarefas interdisciplinares, através, por exemplo, de questões pertinentes e adequadas que faz no decorrer da

implementação das tarefas e argumentação das ideias dos alunos, com o respetivo aluno/grupo e/ou turma, para desenvolver a autonomia nas suas aprendizagens:

É assim, eu... ahhh... acho que não tenho medo de aproveitar as ideias dos alunos e argumentar com eles, ouvir as suas ideias, aproveitá-las. Gosto muito de explicar aos alunos o porquê das coisas, gosto de... ahhh... andar pela sala, perceber o aluno e aproveitar isso em prol do aluno e da sua autonomia. Isso acho que acontece quando eu os questiono. (...) Para aprenderem o conteúdo, eles têm que compreender e isto tem que ter sentido para o aluno. Também terá que ver com o dia-a-dia deles. Não sei se respondi! (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, tarefa individual)

Bem, ah... eu apresento o que vamos fazer, algumas vezes, com uma questão de introdução ao tema, geralmente, até agora tenho feito em grupo, ou pares, o que funciona! Bem, eu faço uma pequena apresentação do tipo de coisa que vamos trabalhar e depois pergunto, sempre com perguntas, que eles vão tentando responder, não é! (Entrevista final)

A forma de trabalho dos alunos no decorrer da implementação das tarefas é quase sempre em grupo. Isa dá relevo ao grupo, às ideias geradas em grupo, para possibilitar uma maior autonomia dos alunos, principalmente no desenvolvimento das tarefas, pois, segundo ela, “quando o trabalho de grupo é proveitoso, os alunos do grupo mais à vontade na compreensão/execução da mesma, podem ser um suporte para aqueles que têm mais dificuldades e assim ajudarem-se, embora eu saiba que por vezes pode haver dispersão” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 2ª tarefa comum).

A sua opção pelo trabalho de grupo acontece, principalmente, na fase de desenvolvimento das tarefas e na preparação das conclusões a apresentar pelos grupos, com o objetivo de todos exprimirem as suas ideias e contribuírem em conjunto para a construção de respostas e assimilação de conteúdos. Na apresentação/introdução das tarefas, Isa escolhe um tipo de trabalho mais orientado para a turma e não para o pequeno grupo, pois, segundo a professora, existe sempre algum risco de não compreenderem a tarefa, pelo que, a sua opção é uma abordagem inicial à tarefa sólida e perceptível para que todos tenham o mesmo ponto de partida:

Trabalhar em grupo é uma forma privilegiada, mas não funciona em todas as turmas, depende das características das turmas. Para sintetizar a aula, juntar as coisas, é que faço para o grande grupo. Individual é mais raro. É mais a pares e em grupo, sem dúvida! Não gosto de ser a atriz principal! Gosto que sejam eles os atores principais do “filme”. O meu papel é sempre assim, no início gosto sempre de explicar o porquê de fazermos a tarefa e se houver um contexto teórico... normalmente... sou eu que faço essa introdução teórica... e o que pretendemos descobrir, para eles perceberem como chegar lá, e depois, se lhes pedir para trabalhar, por exemplo, em grupo, e mesmo que seja individualmente... o meu papel como professora é de sempre aquela professora que anda pelos lugares, vai vendo o que é que vai acontecendo... e conseguir sentir que foi ele que lá conseguiu chegar... (Entrevista final)

Em síntese, no decorrer das aulas de implementação das tarefas interdisciplinares, a abordagem às mesmas é feita em grupos (pequenos), com o apoio do áudio visual, internet (imagens) e/ou de diálogos escolhidos pela professora, com o propósito de introdução da tarefa e compreensão dos porquês e para quês. Para as conclusões das tarefas, Isa, por norma, escolhe a apresentação oral por grupo das respostas alcançadas, das dificuldades sentidas e, através do diálogo com os alunos do grupo e turma, tenta aliar as respostas dadas com a compreensão articulada dos conteúdos presentes e a sua aplicação prática, nomeadamente, na perceção do propósito da tarefa, do seu objetivo e possível ligação com a realidade, pois, segundo a professora, “a minha preocupação com o tempo e com a possibilidade dos miúdos terem melhorado o seu conhecimento e terem desenvolvido alguma capacidade de articularem o que aprendem com outras coisas é constante. Preocupa-me estar a falar e que os alunos não percebam a mensagem que eu quero passar. Preocupa-me, e eu traduzo muitas vezes isso no esforço que eu faço na aula ou durante as tarefas que proponho. Eu penso assim: Será que eu faço... eles sabem que isto é para... e aplicar isto tal e qual e como é” (Isa, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, tarefa individual).

De acordo com Isa, este tipo de tarefas, a sua organização articulada, a sua implementação, apresentação, critérios no sentido de estabelecer conexões entre conteúdos abordados ou a ser abordados, quer de Ciências, quer de Matemática, entre outros aspetos, são alguns benefícios proporcionados aos alunos, os quais, de acordo com a professora, quer na sua autonomia de trabalho, como no interesse manifestado pela resolução da tarefa, apresentam evolução visível e com algum significado:

[Expetativa em relação ao trabalho dos alunos e sua motivação] Foi crescente. Na 1ª tarefa senti alguns deles, bem... um pouco na expetativa, isto de na aula de Ciências ou Matemática, estar a desenvolver uma tarefa adaptada às duas realidades... foi talvez um pouco estranho para alguns! Mas à medida que foram trabalhando, ajudando-se, foi visivelmente melhor e eles... percebeu-se que queriam mais, que gostaram desta metodologia.

[Balanço da aplicação de tarefas interdisciplinares na aprendizagem dos alunos] Para mim, se for aquilo que estou a referir, é pertinente, até porque pode fazer com que os alunos percebam melhor as coisas... são aplicáveis na vida real ... aplicáveis, por exemplo, para tirar a conotação negativa que vem da Matemática ou até mesmo, por vezes das Ciências... para os alunos não pensarem que aquilo vem do nada. Contribuem para que se aplique com mais regularidade o trabalho de equipa (pequena) e/ou individual e para uma melhor aprendizagem articulada de conteúdos. (Entrevista final)

Quanto à escolha do tipo de tarefas a propor aos alunos, Isa propõe tarefas fundamentadas em propósitos escolhidos de forma criteriosa, com base em reflexão e análise sobre os conteúdos a articular, estabelecendo objetivos e finalidades a alcançar em prol da compreensão de conteúdos, pois, “tarefas escolhidas de forma criteriosa, refletidas e analisadas em conjunto, estabelecendo criteriosamente objetivos alcançáveis, é muito importante para eles não se esquecerem de uma tarefa destas! Eu gostava de fazer muito mais vezes. Gostava porque quando fiz, funcionou bem! Para isso é que eu estive aqui, neste estudo” (Isa, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, tarefa individual).

Isa, relativamente aos recursos de sala de aula, para além das tarefas, socorre-se de outros materiais, tais como, imagens de apoio ao diálogo estabelecido com os alunos, vídeos escolhidos previamente e a própria internet. Segundo a professora, o auxílio das tarefas através de outros recursos de apoio permite, principalmente, aquando da introdução das tarefas, uma maior possibilidade aos alunos de compreensão do que se pretende, podendo ser também um apoio para a articulação de conteúdos:

Bem para além das tarefas, imagens de apoio, vídeos escolhidos por mim de apoio visual, a internet, entre outros, foram um auxílio à introdução das tarefas, na sua compreensão inicial e

depois como, bem... como base para o desenvolvimento e articulação de conteúdos. (Entrevista final)

Em síntese, sobre o currículo, Isa afirma que este deve flexível às circunstâncias, pelo que, a forma como aborda as aulas onde as tarefas interdisciplinares se aplicam caracteriza-se por uma prática moldada em função da tarefa e do aluno, pois para ela “os programas e, por consequência, o currículo, estão estruturados de modo a dar a possibilidade para gerir de acordo com o que se pretende transmitir e de acordo com as características dos alunos” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013). Isa refere, no entanto, que esta forma prática de gestão curricular pode implicar, provavelmente, o não cumprimento dos programas, referindo que “o atraso do programa ou o seu não cumprimento, num dado ano letivo, não me deixa menos satisfeita com o meu trabalho. Pelo contrário, eu acho que se os programas fossem menos extensos, este problema nunca aconteceria” (Isa, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum), pelo que e particularmente sobre a gestão curricular, Isa diz:

[Dificuldades na gestão curricular dos programas] Olha, é assim, eu, neste momento...não tenho exatamente aquela dificuldade...lá está, por conseguir gerir...seleciono as tarefas que eu quero, os exercícios que eu quero...mas se calhar, a dificuldade maior é em relação ao tempo! As dificuldades que eu possa sentir são em termos de planificação, o seu tempo e arranjar atividades que possam ser interessantes para os alunos e que tenham a ver com a vida prática dos alunos. É nisto que sinto mais dificuldade, assim como na própria extensão dos programas. Acho que são conteúdos a mais, quer em Ciências, quer em Matemática. (Entrevista final)

Para Isa, a interdisciplinaridade é um auxílio metodológico que conduz os alunos a uma compreensão dos conteúdos das duas disciplinas, de modo articulado e com a particularidade destes poderem mobilizar saberes de uma área para aplicar na outra, com um propósito comum, ou seja, aprendizagem efetiva dos conteúdos e sua compreensão, pois para ela “determinante para uma efetiva aprendizagem é o contexto que o professor oferece ao aluno, devendo este ser do seu interesse” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, junho 2013).

Por outro lado, a articulação de conteúdos presente nas tarefas interdisciplinares é uma forma útil de, no mesmo espaço, o professor poder rever conteúdos e/ou abordar

novos conteúdos das duas disciplinas, tendo como suporte, o conhecimento dos alunos relativo à outra área do saber, pois de acordo com Isa, as propostas que se devem fazer para a abordagem interdisciplinar “devem ter uma vertente prática, mesmo até em contexto não formal. Os alunos devem ser elementos ativos do aprender, da estruturação do seu pensamento e conhecimento, devendo o professor apenas ser orientador e/ou moderador” (Isa, Reflexão individual, maio 2013, Pré aula, Tarefa individual).

[Evolução no entendimento de interdisciplinaridade] Sobre a interdisciplinaridade nunca tinha pensado muito. Por vezes fiz atividades com eles, relacionadas com as duas disciplinas, mas foi pouco e sempre sem partilhar ideias com outras colegas. Penso que são tarefas que fizeram com que eles aprendessem e não se esqueçam. Mas teremos que pensar muito bem, para que sejam eficazes, pois é algo de novo e tudo o que é novo, no início é difícil, já que saímos da nossa zona de conforto! (Entrevista final)

De acordo com Isa, para escolher as tarefas interdisciplinares, planificá-las, organizar metodologicamente e pensar nos seus prós e contras, o professor deve fazer um trabalho ponderado e refletido sempre que possível em conjunto com outros colegas, o que poderia permitir compreender melhor a tarefa, a sua adequabilidade para os alunos e aprendizagem articulada de conteúdos, embora sublinhe que:

Tarefas interdisciplinares são interessantes, sim, sim! Certamente poderão ser motivantes para os miúdos, pois relacionar uma disciplina com a outra, pode ser interessante para os alunos, podendo contribuir para a motivação dos alunos. (...) Por vezes, o problema que se coloca é encontrar a tarefa ou construir a tarefa certa, encontrar o equilíbrio entre os conteúdos a articular e a colocar na tarefa, de modo a ir ao encontro do interesse do aluno. Isto é que não é fácil e talvez por isso, eu na minha prática diária anterior ao projeto não fazia tanto isto! (Entrevista final)

Portanto, percebe-se que Isa realça a importância de, no conjunto das tarefas implementadas, ser possível, tal como também menciona Anabela, os alunos mobilizarem saberes de ambas as disciplinas, facilitando muitas vezes a aplicação de conhecimentos já lecionados e a compreensão de novos conteúdos, dependendo da situação concreta, pois segundo a opinião de Isa, se a tarefa for do interesse dos alunos, a dinâmica é muito maior e o empenho também:

Se a tarefa for envolta de um sentido prático, mesmo até em contexto não formal, onde os alunos são elementos ativos do aprender, o professor apenas será o orientador e/ou moderador. Assim, neste contexto certamente que as maiores dificuldades passaram por imaginá-las e pensar como é que a posso realizar. Desde que se tenha isso pensado, o resto é... bom, já não é a maior dificuldade porque... embora o tempo bem, o tempo. A criação da tarefa é que apresenta a maior dificuldade, porque não tinha... prática neste tipo de tarefas... sendo assim, este projeto beneficiou-me imenso nesta parte da minha prática. (Isa, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, 2ªTarefa comum)

Relativamente ao conhecimento profissional para a gestão dos programas, Isa apresenta ao longo da implementação das tarefas uma crescente capacidade de gestão do seu próprio tempo, das tarefas e, assim, por consequência, do próprio programa das disciplinas na abordagem interdisciplinar em sala de aula. Segundo a professora, embora não melhorando de modo significativo a gestão do tempo, o conhecimento para programar a flexibilização de conteúdos nas respetivas tarefas é agora mais capaz e, isso é mais notório, segundo Isa, “principalmente na última tarefa (2ªtarefa comum), onde me encontro muito mais à vontade, tanto com a tarefa, como com a própria gestão da aula e dos alunos” (Entrevista final):

[Conhecimento profissional para fazer a gestão dos programas no final do trabalho] Conhecimento profissional certamente fui adquirindo ao longo dos vários anos de aula, mas com o projeto sinto que... com uma abordagem de conteúdos de forma articulada, coisa que eu só fazia pontualmente, o meu conhecimento profissional evoluiu certamente, quer ao nível das propostas metodológicas que posso agora fazer de maneira mais interdisciplinar, quer na própria mobilização dos meus saberes das duas áreas num sentido comum. A flexibilização destes saberes perante as tarefas que nos propúnhamos aplicar em sala de aula foi crescendo e adquirimos certamente novas capacidades neste campo, pois foi sendo menos difícil! (Entrevista final)

A abordagem metodológica

No seu trabalho diário, Isa apresenta uma versatilidade de métodos de trabalho em sala de aula, os quais muitas vezes são escolhidos de acordo com as turmas que lhe são atribuídas, o trabalho diário que vai acontecendo com os alunos em sala de aula,

assim como, a tarefa/atividade escolhida por Isa para introduzir, desenvolver e concluir os conteúdos:

Por norma eu, bem... depende muito da turma! Se a turma é pouco agitada, por vezes isso leva a metodologias diferentes de outras turmas mais agitadas. Os materiais variam muito. Vou pensando ao longo do ano. (...) O manual, por vezes, mas cansa-me. Gosto é de, quando é possível, se eu tiver, imagine-se, se eu tiver a internet disponível e computador...mostrar alguma coisa que vem da internet... gosto de lhes mostrar... eu gosto que eles percebam que têm o recurso da internet à mão e que é muito válido, mas não para copiar, para consultar! (...). Gosto também muito de tarefas bem elaboradas, que conseguem levar os alunos a extremos, pondo em prática muitas vezes capacidades, que nem eles (risos) sabem que têm. Estas tarefas conseguiram isso em certos momentos, e isso foi muito bom, a meu ver. (Entrevista final)

No decorrer da implementação das tarefas interdisciplinares em sala de aula, percebe-se que Isa atribui muita importância à comunicação dos alunos, ao seu trabalho conjunto, às suas ideias próprias e contextualizadas, aos seus erros e à forma como os alunos, os grupos e a turma conseguem de forma autónoma interagir com a tarefa, a professora e os próprios colegas. Este tipo de interação descrita acontece de um modo crescente, ou seja, ao longo das três tarefas interdisciplinares Isa revela um cada vez maior à vontade com o tipo de tarefa, com a sua exigência e com os seus imprevistos, os quais se resolvem à medida que surgem, com maior ou menor dificuldade. Este espírito de aprendizagem profissional que Isa revela verifica-se também na preparação/elaboração das tarefas, onde a sua vontade, as suas ideias, o seu ponto de vista, as suas pesquisas são tidas muitas vezes em conta:

Na implementação das tarefas interdisciplinares em sala de aula, sempre, mas sempre, as ideias dos alunos, os seus erros e a interação dos grupos comigo foi para mim sempre fundamental. (...) Este tipo de interação com os alunos e, de certa forma, com a própria tarefa, foi evoluindo e, na minha opinião, estando eu na 2ª tarefa muito mais à vontade para os imprevistos que iam aparecendo. (...) Acho que a minha opinião foi sempre ouvida, respeitada e tida em conta em todas as fases deste projeto. (Isa, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, Tarefa individual)

Portanto, para uma abordagem metodológica eficaz, capaz de levar o aluno a participar ativamente no sentido da aceitação deste tipo de tarefas e da mobilização necessária de saberes para a sua exploração, de forma a suscitar o seu pensamento articulado, útil para a compreensão das diferentes fases da tarefa, Isa refere ser importante a aproximação da tarefa e da sua própria execução à realidade do aluno, realçando que, para a planificação e preparação de aulas, onde são usadas tarefas interdisciplinares, a colaboração, reflexão conjunta, disponibilidade de tempo e disciplina profissional é essencial:

Uma metodologia eficaz, bem... hum (risos), só poderá ser quando se consegue que o aluno seja sujeito ativo na e da ação, não é!? Mas para isto acontecer, não é tarefa fácil! Aceitar aquilo que o professor propõe e não ser obrigado a fazer só porque tem de ser, é fulcral. Isto aqui aconteceu na maioria dos alunos, os grupos foram participando abertamente, tendo mesmo no início do projeto uma boa aceitação da proposta que lhe estávamos a fazer. (...) Mas tarefas interdisciplinares requerem a colaboração, reflexão conjunta e disponibilidade pessoal e profissional que aconteceu, mas que fora do projeto é difícil acontecer por inúmeros entraves que se vão colocando ao professor. (Entrevista final)

Embora Isa revele que tenta pensar em tudo o que pode acontecer ao longo da tarefa, as possíveis reações dos alunos à mesma, dificuldades e soluções para tal, assim como imprevistos que não estavam equacionados e que podem acontecer, segundo a professora, estas situações são algo para o qual é necessário ter soluções práticas e eficazes. Para Isa, as soluções podem surgir mais facilmente se existir um trabalho colaborativo e refletido, onde possibilidades de resolução podem ser debatidas, discutidas, partilhadas e encontradas:

A tarefa é um mundo de incógnitas! Reações diferentes, dificuldades diferentes, implicam múltiplas soluções que devem ser preparadas e atempadamente previstas. Mas... não é tarefa fácil. Bem, eu tento sempre ter soluções para os imprevistos, mas em sala de aula tudo pode acontecer, pelo que, por vezes, por mais que pense, que prepare, o que acontece pode não estar previsto. (...) Daí que a existência de um trabalho colaborativo se torna fundamental na preparação e discussão de possíveis dificuldades, pois várias opiniões e pontos de vista são fonte de

saber e reflexão. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 2ªTarefa comum)

Isa revela que poucas vezes trabalha desta forma interdisciplinar. Por isso, e pela importância que revela ter sentido deste tipo de trabalho para si e alunos, Isa considera que a articulação entre as duas áreas disciplinares em prol da sua prática e mobilização dos seus saberes e saberes dos alunos é uma metodologia que pode estimular a aprendizagem e a aprendizagem articulada dos alunos, assim como a evolução de aspetos profissionais, nomeadamente, ao nível da interdisciplinaridade entre as duas disciplinas:

Este trabalho é pertinente! Fazer com que os alunos percebam melhor as coisas... aplicáveis na vida real, pode fazer com que eles não se esqueçam de uma tarefa dessas! (...) Mas tenho aplicado muito pouco, na minha prática. Eu gostava de fazer muito mais vezes, mas preciso de exercitar muito mais. Gostava que se tornasse prática comum porque funcionou muito bem! (...) Como te disse, fiz ainda muito poucas tarefas interdisciplinares antes deste trabalho, com base nas duas disciplinas, pelo que, não sei... ligar os conteúdos será muito interessante, mas... ah, é uma coisa nova e tempo para ela é fundamental! (Entrevista final)

No decorrer da implementação das tarefas interdisciplinares em sala de aula, assim como no decorrer da sua planificação nas sessões de trabalho colaborativo, a sua iniciativa anda muito à volta de, tal como Anabela, tentar que a tarefa interdisciplinar tenha uma estrutura baseada, sempre que possível, em situações que possam de uma maneira direta ou indireta, fazer a “ponte” entre os conteúdos articulados e a realidade próxima dos alunos. No entanto, e segundo Isa, este tipo de trabalho requer profissionalismo, sentido crítico, reflexão, aceitação de opiniões diferentes e colaboração, com o propósito de aproximar todo o processo ao aluno, pois “ a escolha certa, no momento certo, pode ser a diferença entre o sucesso do que tu propões ou o não alcançar dos objetivos delineados” (Entrevista final):

Uma das coisas que me deu mais prazer foi o facto de tentarmos sempre que a tarefa interdisciplinar fosse construída a partir de algo que pudesse suscitar interesse ao aluno, interligando-se com situações possíveis de serem identificadas como próximas dos alunos. Não é fácil, mas, com ajuda de todas, penso que se

conseguiu. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, Tarefa individual)

Em jeito de conclusão, percebe-se que Isa quer e defende propostas metodológicas que possam associar conhecimento do aluno, conhecimento do professor e a realidade envolvente do aluno, pois, “esta experiência permite uma percepção diferente da que tinha na abordagem dos conteúdos, pois não fiz isto quase nunca na minha prática. Agora, e depois da experiência, a utilidade para o aluno é grande, não só na introdução de temas e/ou consolidação de outros, como para articular com conhecimentos, e/ou para abordar o/os tema/temas da outra área disciplinar, sendo muito útil para mim, enquanto profissional ganhar competências para uma melhor compreensão e aplicação da interdisciplinaridade” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, junho 2013, Pós tarefa).

O Conhecimento processual da interdisciplinaridade

A mudança proposta

Isa propôs à sua turma um contexto de três tarefas interdisciplinares, duas comuns ao grupo de trabalho e uma outra individual, embora partilhada e refletida em grupo de colaboração, como descrito anteriormente. Portanto, Isa considera que as tarefas desenvolvidas expõem um propósito bem definido, quer ao nível da aprendizagem dos alunos, quer, principalmente, ao nível do seu trabalho entre pares e relação com a interdisciplinaridade que passa a ter e a fazer entre as duas disciplinas:

Bem, já aqui referi em outras situações contigo que, bem... pois podia ter, mas não tive muitas experiências de relacionar as nossas duas disciplinas. Só muito casualmente! (...) Da forma como trabalhámos e a forma como foi orientado esse trabalho permitiu construir tarefas que foram pensadas, discutidas, repensadas, adaptadas, para que, quer o aluno quer nós, pudéssemos ficar identificados com elas. Como é lógico, um trabalho conjunto possibilitou abordar a interdisciplinaridade de

uma outra forma que nunca acontecera na minha prática.
(Entrevista final)

Relativamente à articulação estabelecida entre as duas áreas temáticas disciplinares, no âmbito das tarefas implementadas em sala de aula, Isa refere que a mesma, no seu caso, evolui com o trabalho em sala de aula, ou seja, de acordo com a professora, a forma como aborda essa possibilidade de articulação de conteúdos que as tarefas interdisciplinares possibilitam, melhora com o desenvolvimento das tarefas, pois o à vontade que mostra ter com a tarefa, com os seus conteúdos, a sua exploração, a sua própria metodologia, é concretamente maior, permitindo, por outro lado, segundo Isa “uma melhor mobilização dos saberes, muitas vezes úteis para o desenvolvimento das tarefas e sua compreensão” (Isa, Reflexão individual, junho 2013, Pós tarefas).

Sobre a disponibilidade da escola, de horário e de tempo para a modalidade de trabalho que é a base das tarefas interdisciplinares, Isa refere que a mesma só acontece porque o projeto embora visto como algo de bom, é casual e de momento, sendo dado a conhecer à direção da escola com muito tempo de antecedência:

Toda a burocracia de papéis necessários, de organização de horários e de gestão do tempo do professor necessário para o trabalho colaborativo foi atempadamente tratado pelo investigador e aceite pelo diretor, pois tal nunca aconteceria em situação normal de trabalho, porque não existe vontade de quem manda, pelo que, a não compreensão da importância que este tipo de trabalho colaborativo poderia ter na mudança de mentalidades relativa à prática de cada um de nós, dificulta e muito, a sua normal implementação no dia-a-dia do aluno num futuro próximo.
(Entrevista final)

Relativamente à articulação de conceitos/conteúdos entre as duas disciplinas e exploração das relações que se podem estabelecer entre os conteúdos explorados pelas tarefas, Isa valoriza bastante a interpretação correta da tarefa e dos seus propósitos, antes da implementação propriamente dita. Segundo Isa, é muito importante o aluno perceber o que se pretende, o que se quer com a tarefa e aquilo que o aluno pode esperar da própria tarefa e do seu grau de exigência, pelo que é deveras importante segundo a professora “os alunos de um modo geral e, em particular desta turma terem noção daquilo que fazem e para que é que o fazem, pois só assim, as potencialidades das

tarefas podem ser devidamente exploradas” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, junho 2013, Pós tarefas).

Para além deste ponto, ao longo das tarefas para explorar as conexões entre os conteúdos, para além da própria tarefa em si, Isa utiliza imagens gráficas e/ou tabelas associadas aos temas de Ciências, que constam da tarefa, vídeos onde é possível relacionar percentagens e graus de poluição atmosférica, números racionais e gastos de água das famílias dos alunos (fatura da água), medições de volumes e constituição do ar, entre outros exemplos, pelo que se pode constatar que Isa explora algumas das potencialidades da tarefa interdisciplinar na articulação de conteúdos:

As conexões entre os conteúdos, cimentadas com vários recursos que fui pensando, para além da própria tarefa em si, permitiram inúmeras situações de relacionar conteúdos, articulando-os numa interação necessária na ótica da tarefa e aprendizagem. (...) Exemplos, bem, sei lá, foram bastantes as conexões conseguidas, mas lembro-me, bem... percentagens e poluição atmosférica, números racionais e gastos de água (fatura da água), medições e constituição do ar, entre outros exemplos. Devo confessar que até para os discentes com mais desvios comportamentais, e se calhar principalmente para estes, este tipo de trabalho se torna mais aliciante o que os faz empenhar-se e motivar-se mais. (Entrevista final)

No decorrer da implementação das tarefas, Isa, na ótica da boa interpretação e compreensão da tarefa e do que se pretende em termos do seu desenvolvimento, incentiva sempre os alunos para que, de uma forma conjunta, se apropriem e compreendam os conceitos articulados presentes, recorrendo, sempre que necessário, a explicações orais, a esquemas e imagens dos mesmos com exemplos no quadro, materiais, ou, ainda, implementa sempre formas de linguagem cientificamente corretas, mas próximas do aluno, para que ocorra uma exploração estruturada mentalmente, salientando, em relação ao assunto que, “na minha prática letiva no decorrer das tarefas, quase sempre implemento uma abordagem inicial ao tema/tarefa ou lanço questões para que os alunos consigam apropriação e compreensão dos conceitos” (Entrevista final).

Para Isa, uma linguagem cientificamente correta, acessível e própria para a idade dos alunos em questão, utilizada em todas as fases da implementação da tarefa, apoiada por recursos extras à tarefa propriamente dita, quando necessário, permite um melhor entendimento do que fazer, embora, para tal, muitas vezes, segundo a professora, deve

ser feito um trabalho anterior à tarefa, quer ao nível da colaboração, quer ao nível da própria preparação individual da tarefa:

Escrevo, discriminando mesmo, todas as fases da tarefa e construo, para mim, também, uma ficha guia. (...) No caso da tarefa da fatura da água, tive de pedir com antecipação faturas de água das famílias dos alunos e tirei também cópia de algumas minhas para o caso de ainda haver esquecimentos e não poderem, por isso, realizar a atividade. Tive também de copiar a parte da tabela de escalões de água da Câmara Municipal que interessava. É claro que tive previamente de fazer eu a análise a estes dados! (...) Sentir o que cada um gasta de água em casa (em volume e preço) e comparar com volumes conhecidos foi objetivo específico da mesma. (...) A linguagem que utilizei foi sempre cuidada, no sentido de eles não ficarem desmotivados. A linguagem certa, no momento certo, conduz a uma lógica de raciocínios necessários, à compreensão do que fazem e para que fazem, pois pode reorientar pensamentos, interpretações de situações, gráficos, imagens, textos... bem, um mundo de boas opções. (Entrevista final)

Sobre a interdisciplinaridade, Isa afirma que é algo que a cativa pessoal e profissionalmente, mas que raramente implementa. Quando acontece, é disperso no tempo e não preparado, segundo ela, de forma conveniente e refletida. Para a professora, a interdisciplinaridade, quando aplicada em sala de aula, de modo preparado e mobilizando saberes, apresenta-se como uma metodologia de enormes potencialidades, pois permite ao aluno “crescer mentalmente” através do uso de conhecimentos das duas áreas, dando ao professor, a possibilidade de agilizar a sua ação prática e teórica na procura da melhor tarefa interdisciplinar e agilização da mesma:

Eu gostei de realizar este projeto, mas não é algo que se faça sem mais ou menos, porque foi um início e os alunos e eu própria não estávamos habituados a lidar com tamanha exigência. Eu tentei fazer algo parecido, mas sempre muito esporádico. Além disso, envolve muito trabalho prático, o que também é aliciante para nós, professores, e, principalmente, para os alunos. Não é fácil começar. Mas... a mudança é assim mesmo! Mas sem ela não se evolui! (Entrevista final)

Relativamente ao tempo destinado para a execução das tarefas, Isa revela alguns “problemas” em controlar a sua gestão, pois, para ela, a compreensão do que fazer é

essencial. Portanto, a fase inicial da aula, no decorrer das tarefas, leva normalmente mais tempo do que o previsto, por decisão de Isa, a qual acha imprescindível uma estruturação do que fazer em cada grupo, nomeadamente, os alunos compreenderem o sentido interdisciplinar da tarefa e aquilo que se pretende em termos do seu desenvolvimento. Para além destes fatores, Isa refere que a interpretação e análise gráfica são dificuldades presentes, considerando, no decorrer das reflexões conjuntas, que estas dificuldades são ultrapassadas com trabalho pré aula na preparação das tarefas:

É importante a reflexão pós aula! Influencia a realização do guião seguinte das tarefas dos alunos e a organização dos materiais, assim como possibilitou um pouco a possível dificuldade de interpretação que os alunos podem ter. Senti também algumas dificuldades, por parte dos alunos, em analisar tabelas e gráficos. (...). No entanto, com a ajuda do guião e a minha própria ajuda na interpretação dos documentos, atingi os objetivos. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós tarefa individual).

Os conteúdos, as conexões e os procedimentos

Isa defende que a possibilidade de aproximação ao contexto dos alunos que as tarefas interdisciplinares proporcionam, é fundamental para que a interação aconteça entre aluno, professor e a tarefa propriamente dita. Para Isa, no decorrer do projeto, essa aproximação apresenta-se como efetiva, nomeadamente, nas propostas de trabalho que caracterizam as tarefas propostas, as quais apresentam contornos próximos da realidade do aluno, de modo a incentivá-los para um trabalho válido, pois para Isa “usar tarefas que tenham a ver, de algum modo, com assuntos do interesse dos alunos, nesta faixa etária, considera-se essencial no âmbito da tarefa interdisciplinar” (Isa, Reflexão individual, junho 2013, Pós tarefas).

Neste contexto de trabalho, a professora considera que o estabelecer de conexões entre conteúdos das duas disciplinas pode ser facilitado, assim como, a mobilização de alguns conhecimentos que os alunos devem fazer no propósito da articulação desejada ao longo da exploração da tarefa:

Acho muito positivo este grau de envolvimento entre as duas disciplinas. Os alunos envolvem-se realmente com as atividades,

estabelecendo ligação entre os conteúdos, não só por serem práticas, mas por envolverem um todo que, ao fim e ao cabo, é como é constituído o conhecimento! Assim, a exploração da tarefa é facilitada. (Isa, Reflexão individual, maio 2013, Pós tarefa individual)

Portanto, Isa refere a importância que a estruturação das tarefas tem nas múltiplas possibilidades de trabalho que proporcionam aos alunos, quer ao nível da construção do seu conhecimento articulado, através de um conjunto de orientações que estabelecem em relação à exploração da tarefa e comunicação/justificação de resultados, quer ao nível da parte experimental de cada tarefa, assim como também ao nível da interpretação da mesma, conjugando o conhecimento dos conteúdos das duas áreas e a comunicação do trabalho realizado em grupo e/ou individual:

Estruturar as tarefas por fases bem definidas permitiu aos alunos construir conhecimento articulado, através das suas orientações, da sua exploração e comunicação de resultados. Também ao nível da sua interpretação, o aluno teve que interligar conhecimentos, quer na fase inicial, quer no período da sua execução, assim como depois para concluir a tarefa. Esta organização permitiu uma abordagem interdisciplinar de conceitos/conteúdos. (Entrevista final)

No decorrer da exploração das tarefas, Isa tenta que os grupos consigam relacionar, de forma autónoma, os conteúdos de ambas as áreas, valorizando a relação entre Matemática e Ciências na tarefa e compreendam que, a aprendizagem de determinado conteúdo de uma área presente na tarefa, pode ser articulado com o conhecimento de conteúdos da outra área, pois “ com este grau de envolvimento entre as duas disciplinas, presente nas tarefas, é possível aos alunos estabelecer relações entre diferentes conteúdos das duas áreas, conseguindo-se, em muitos dos casos, que eles se envolvam num processo ativo de construção de conhecimento” (Isa, Reflexão individual, junho 2013, Pós tarefas).

Isa destaca que, por vezes, a exploração que cada grupo faz da tarefa não é a mesma, ou seja, segundo a professora “os grupos muitas vezes partem de premissas diferentes, abordam a tarefa com um propósito distinto e escolhem estratégias que definem como possíveis, mas, quando apresentam as conclusões compreendem que embora o processo de execução da tarefa seja distinto, a articulação necessária acontece

e, assim, também a aprendizagem dos conteúdos” (Isa, Reflexão, maio 2013, Pós aula, Tarefa individual). Portanto, para Isa, a abordagem dos alunos às tarefas mostra uma variedade de formas de trabalho e caminhos, com múltiplas interações estabelecidas entre conhecimentos:

A utilização de conteúdos/temas de duas ou mais áreas, neste caso, disciplinas, para um mesmo fim, um mesmo objetivo, permitiu um elevado índice de possibilidades de articulação de conteúdos no decorrer das tarefas. (...) O conhecimento ficou mais estruturado. Com esta prática, bem... acho que até pode ser mais rápida a evolução dos conteúdos, pois, naturalmente, surgiu vários ao mesmo tempo. (Entrevista final)

A professora revela que, no decorrer das tarefas, de acordo com a sua planificação de aula e metodologia adotada para a implementação da tarefa, os recursos utilizados para além das próprias tarefas são úteis para fazer a ligação entre a proposta de tarefa e os conteúdos incluídos nas mesmas, numa perspetiva de “ajuda” à sua compreensão e interpretação. Estes recursos passam por imagens e/ou vídeos que estavam relacionados com os conteúdos das tarefas, por exemplo, a ficha de introdução à 1ª tarefa comum, imagens de gastos excessivos de água potável e percentagem de gasto por pessoa, vídeo sobre a atmosfera e os seus estratos e gráficos sobre a poluição atmosférica (gráficos circulares).

De acordo com Isa, compreender o que se pretende, dando exemplos concretos, fundamentados em imagens, ou num diálogo centrado no aluno e no seu conhecimento sobre determinada realidade, assume relevo, principalmente na introdução de cada tarefa aos alunos e na compreensão do que se pretende, nomeadamente, ao nível da aprendizagem de conceitos/conteúdos, utilização de conceitos/conteúdos já apreendidos e procedimentos a ter na sua execução.

Concluindo, para Isa, a estrutura definida para as tarefas pelo grupo, facilita o trabalho, ao nível do procedimento, da exploração desse procedimento, da exploração dos conteúdos aprendidos e a aprender de ambas as áreas disciplinares e sua articulação, possibilitando equilíbrio no trabalho dos alunos e alguma autonomia de aprendizagem conceptual:

(...) Exemplificar, fundamentar e dialogar sobre determinada realidade, foi muito importante na introdução de cada tarefa.

Compreender o que se pretendia, perceber possibilidades de articulação, de utilização de aprendizagens já efetuadas e procedimentos a ter no decorrer das tarefas, teve efeitos positivos na exploração das tarefas, para a maioria dos alunos dentro de cada grupo. (Isa, Sessão trabalho, Reflexão, junho 2013, Pós tarefas)

As tarefas

Neste ponto apresento as tarefas propostas por Isa aos alunos durante o projeto, procurando também expor e comentar os objetivos e finalidades consideradas, em função de características que marcam aspetos da sua implementação e exploração no âmbito do trabalho interdisciplinar proposto.

Isa, nas sessões observadas e gravadas em áudio e vídeo, em sala de aula, no decorrer do estudo, desenvolve um total de 3 tarefas interdisciplinares (2 tarefas comuns às professoras e 1 tarefa individual) ao longo de 6 aulas (5 aulas de 90m e 1 aula de 45m), sendo feita uma análise de todas as aulas onde a professora aplica as tarefas interdisciplinares. Assim, as tarefas a analisar são:

- ✓ A primeira tarefa (Tarefa Comum1) - “Vamos explorar o comportamento de diferentes materiais em contacto com a água” - realizada nos dias 23 e 24 de abril de 2013. Apresenta como principal objetivo desenvolver a comunicação oral e escrita, recorrendo à linguagem matemática e à linguagem científica, interpretando, expressando e discutindo resultados, processos e conceitos científicos e matemáticos, relacionados com o material terrestre água.
- ✓ A segunda tarefa (Tarefa Individual) - “A fatura de água das nossas casas” - realizada nos dias 30 de abril e 1 de maio de 2013. Apresenta como principal objetivo desenvolver as competências matemáticas e das ciências destes alunos quanto à predisposição para interpretar dados matemáticos, relativos aos recibos dos gastos de água que recebem em casa, representados de modos diferentes, nomeadamente, através de tabelas e gráficos, e perceber a aptidão dos alunos para analisar matematicamente esses dados, conjugando-os com os conteúdos de ciências presentes e que passam, entre outros, pelo volume de água gasto de forma responsável e aquele que é desperdiçado (numa ótica de educação ambiental matemática), sendo os alunos (grupos) conduzidos à comunicação dos resultados das análises efetuadas, assim como, à

interpretação matemática relativa ao contexto proposto (gastos de água e como evitar desperdícios).

- ✓ A terceira tarefa (Tarefa Comum2) - “Análise da constituição do ar e da sua importância para os seres vivos” - realizada nos dias 14 e 15 de maio de 2013. Apresenta, como principal objetivo, a verificação das competências matemáticas e das ciências destes alunos quanto à predisposição para recolher e organizar dados, relativos a uma situação ou a um fenómeno, para os representar de modos adequados, nomeadamente, através de tabelas e gráficos, aptidão para ler e interpretar tabelas e gráficos à luz das situações a que dizem respeito e para comunicar os resultados das interpretações, assim como, a compreensão do ar como material terrestre suporte de vida e reconhecimento da constituição do ar.

O desenvolvimento da abordagem às tarefas pela professora é feito no ponto a seguir.

Tarefa Interdisciplinar (1ª Tarefa Comum) - “Vamos explorar o comportamento de diferentes materiais em contacto com a água”

No decorrer desta análise ao trabalho de Isa são destacados determinados aspetos, referentes às aulas em que implementa a tarefa interdisciplinar comum1.

A análise diz respeito à apresentação da tarefa, exploração, valorização que atribui à abordagem interdisciplinar, avaliação da importância atribuída por Isa à elaboração e justificação dos raciocínios interdisciplinares dos alunos, trabalho realizado para o envolvimento dos alunos na tarefa, descrição das tarefas, sua implementação, feedback dos alunos, as intenções subjacentes às tarefas, o modo como se estabelecem relações de interação entre todos estes elementos e a eficácia da interdisciplinaridade entre as disciplinas. Também dados relativos às dificuldades encontradas no desenvolvimento das tarefas são tidos em consideração, nomeadamente, dificuldades dos alunos e da própria professora.

A tarefa

Tendo sido planificada e estruturada em colaboração, a tarefa “*Vamos explorar o comportamento de diferentes materiais em contacto com a água*” é, numa parte

inicial, uma adaptação de um enunciado já existente (1ªParte – introdução), tendo o restante, 2ªParte (desenvolvimento), sido elaborado pelo grupo de trabalho, nas sessões destinadas para tal efeito. Isa implementa esta tarefa cerca de sete meses após o início do projeto, tendo constituído esta o primeiro objeto de reflexão nas sessões de grupo relativo ao seu trabalho de articulação interdisciplinar. A tarefa surge enquadrada na articulação do tema “Materiais terrestres suportes de vida – A água”, relativo à disciplina de Ciências Naturais, com os temas “Números e Operações e Organização e Tratamento de dados”, relativos à disciplina de Matemática, sendo explorada em duas aulas de 90 minutos no decorrer do 5º ano de escolaridade.

A introdução à 1ªtarefa comum propriamente dita (Anexo 1) é a pré tarefa, na qual, e segundo Isa, os alunos iniciam um processo de adaptação a uma aprendizagem de articulação de conteúdos entre as duas disciplinas, autonomia de trabalho e de raciocínio, assim como, interpretação de informação relativa aos conteúdos, a qual se associa, quer a conhecimentos que se relacionam com aspetos matemáticos, quer conhecimentos relacionados com aspetos das Ciências, existindo, para tal, a necessidade dos alunos iniciarem uma conduta necessária de articulação de conhecimentos, quer a nível individual, quer em interação de grupo:

[Objetivo da tarefa e da sequência de implementação] Bem, existem vários que nós pensámos, mas posso referir que... bem, sei lá, objetivos como o de iniciar uma relação saudável dos alunos com este tipo de tarefas, estabelecer ambiente favorável para o desenvolvimento da 1ªtarefa, envolvê-los desde logo num trabalho mobilizador de conhecimentos de ambas as áreas, que os envolvesse numa análise de informação que pedia conhecimentos das duas disciplinas, enfim, foram alguns. (...) Portanto, esta parte inicial foi um modo de tentarmos suscitar interesse para o resto da tarefa e não só! (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, Pós aula, 1ªTarefa comum)

Compreender a percentagem muito baixa de água doce que o planeta tem disponível, associando-a à sua representação gráfica e decimal, é um dos propósitos iniciais desta introdução. Após isto, pede-se para os alunos representarem graficamente essa informação e a interpretarem à luz do que se vai solicitando. Para finalizar, todos os grupos comunicam os resultados à turma, através de um porta-voz.

A segunda parte da tarefa (desenvolvimento – Anexo 2), explora o comportamento de diferentes materiais em contacto com a água, através da questão

inicial “Materiais distintos dissolvem-se de igual forma em água?”. Esta serve como ponto de partida para uma tarefa interdisciplinar de caráter experimental, que passa pelas fases seguintes:

- i) Fase I (Antes da experimentação);
- ii) Fase II (Registrar o procedimento);
- iii) Fase III (Registrar as conclusões);

A tarefa interdisciplinar comum1 e a sua planificação encontram-se, respetivamente, nos Anexos 1, 2 e 7.

A implementação da tarefa em sala de aula

A tarefa interdisciplinar comum1, implementada por Isa, apresenta uma introdução e uma segunda parte, a qual se considera a tarefa propriamente dita. O contexto real necessário a considerar, nomeadamente, a água existente no planeta e a sua distribuição, apresenta-se como a base desta tarefa proposta aos alunos. Isa, através da sua organização metodológica própria (cada professora tinha liberdade de método quanto à implementação da tarefa em sala de aula), organiza os alunos em grupos de 4/5 elementos, pretendendo que os mesmos explorem a tarefa, em trabalho conjunto, de modo a articular os conteúdos.

Isa opta, de um modo geral, por organizar a aula em três fases (vídeo1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

O lançamento da aula, da tarefa em si, a constituição dos grupos de trabalho e a tarefa introdutória apresentam-se como o trabalho desenvolvido pela professora nesta fase inicial. Segundo Isa, esta fase inicial tem a importância de enquadramento do trabalho que se quer desenvolver com os alunos, justificando-a, “porque quer explicar o trabalho que se pretende aos alunos, a sua organização, o porquê deste trabalho estar a acontecer e “lançar” o desenvolvimento da tarefa, com a exploração desta parte introdutória” (Entrevista final). Para Isa, trabalhar em grupo com estes alunos, acontece com alguma frequência, pelo que, de acordo com a professora, esta é uma metodologia coerente para a implementação da 1ª tarefa interdisciplinar comum:

A exploração da tarefa em grupo foi uma modalidade que facilmente percebi ser o melhor caminho para organizar os miúdos. (...) Esta fase inicial foi, bem... importante. Repara que pudemos fazer o lançamento da aula, da tarefa interdisciplinar em si e agrupar os alunos por grupos, para que no decorrer da tarefa grande pudesse existir organização e já alguma autonomia. (Isa, Reflexão individual, Pós aula, 1ªTarefa comum, abril 2013)

De acordo com Isa, tendo bem presente as diretrizes estabelecidas entre as professoras, nas sessões de trabalho comum, relativamente à preparação pré aula de aplicação das tarefas interdisciplinares, no sentido do trabalho, da aula e da própria tarefa interdisciplinar ser aceite, por parte dos alunos, a professora opta por dar algumas orientações aos alunos com uma certa antecedência, no sentido de uma melhor organização. Evitar desperdiçar tempo, controlar a gestão da aula, a implementação da pré tarefa e da própria tarefa interdisciplinar, além de movimentar o espírito de trabalho, discussão e interesse dos alunos “só” para o trabalho interdisciplinar em si, são algumas razões apontadas por Isa para que exista esta abordagem inicial ao trabalho que se deseja fazer com os alunos:

O trabalho diferente que se ia realizar foi sempre atempadamente explicado aos alunos. Eles, da nossa parte, foram informados do trabalho, da forma de abordagem ao mesmo, do que se pretendia, pelo que, logo desde muito cedo fui tentando que eles, de forma autónoma, chegassem a um consenso de grupos, sem a minha intromissão. (...) Se não se fizesse isso, então seria para esquecer, pois há aqui (risos) gente... muito teimosa e certamente o meu trabalho iria ser dificultado por isso, pois uns queriam este, outros queriam outros grupos, eu sei lá! O trabalho deles também seria afetado se houvesse confusão com os grupos, pelo que, esta antecipação, foi ótima. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, Pós aula, 1ªTarefa comum, abril 2013)

A professora organiza o seu trabalho, logo de início, em grupo (vídeo1, 1ªtarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013), pois, para ela, organizar os alunos logo da forma como devem trabalhar no desenvolvimento da 1ªtarefa comum, parece-lhe ser mais metódico e capaz de gerar uma maior autonomia para a exploração da 2ª parte da 1ªtarefa (desenvolvimento):

Uma organização dos alunos que seja adaptada ao grupo, de modo a facilitar o nosso trabalho, o trabalho dos alunos e a

compreensão do que se pretende, é fundamental. Por isso, nesta turma, formar logo os grupos, colocá-los de imediato a trabalhar em grupo, mesmo naquela parte inicial, penso que foi bom! Mas perceber a informação, interpretar matematicamente o que se pedia, não foi fácil para alguns, pelo que, estarem logo em trabalho de grupo, foi bom.” (Isa, Reflexão individual, Pós-aula, 1ªTarefa comum).

Isa, logo após o início da aula (contextualização da mesma), em diálogo aberto com os alunos, explica o que se vai fazer e faz um pequeno resumo da aula anterior, relativo à percentagem de água do corpo dos seres vivos, colocando, aos grupos, questões (vídeo1, 1ªtarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013), relativas às relações de percentagem dos seres vivos (imagens projetadas pela professora), tipo de ser vivo/peso do corpo e o nível percentual de água, tentando, com esta atitude, sintetizar as aulas passadas, relacionar as percentagens de água do corpo de alguns seres vivos e o peso destes e, assim, iniciar a articulação dos temas, podendo os alunos relacionar peso e percentagem de água dos seres vivos, representar graficamente a percentagem de água presente no corpo dos seres vivos (imagens) e representar graficamente a água doce e salgada do planeta, entre outras hipóteses levantadas.

Neste contexto, algumas das questões colocadas por Isa, no decorrer deste início de aula, passam por: “Terão todos os seres vivos a mesma percentagem de água no corpo? Por que será? Existe relação entre o peso e a percentagem de água? Podemos relacionar estes dados? Se sim, de que forma? Que outros dados podem ser organizados, ao nível da água na natureza e de que formas? (pergunta proposta pelo grupo de trabalho)” (Aula observada, 1ªtarefa interdisciplinar comum, 23/04/13):

Normalmente, antes da aula propriamente dita, eu costumo sempre fazer um pequeno resumo do que se fez anteriormente, pelo que, esta parte inicial da aula teve a mesma organização que gosto de fazer, pois parece-me bem e ajuda os alunos a organizarem-se mentalmente. (...) Tenta-se assim fazer uma síntese de conteúdos úteis e, com o diálogo, suscitar a articulação dos temas. Com um início motivador, os alunos, certamente, querem mais! (Isa, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum)

O diálogo inicial, com suporte nas imagens escolhidas pela professora de acordo com os conteúdos inerentes à tarefa, ocupa uma pequena parte inicial da aula (10/15 por

cento), sendo, claramente, um momento de motivação dos alunos para o trabalho de articulação disciplinar que se solicita, sendo claro, o esforço de Isa para que os alunos mobilizem saberes que sejam vantajosos no decorrer da tarefa (vídeo1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

Destaca-se também que a professora, tal como sugerido em trabalho de colaboração anterior à tarefa, menciona, no decorrer desta fase ainda muito inicial da aula, algumas particularidades do trabalho aos alunos, explicando o processo de funcionamento dos grupos relativamente à tarefa interdisciplinar e à forma como podem utilizar os conhecimentos das duas disciplinas, mas sem nunca os orientar em demasia, tal como por exemplo, na relação das percentagens/frações e valores aproximados com a quantidade de água de cada organismo e/ou relação das percentagens/frações e valores aproximados com a presença de água na natureza, baseada na observação/interpretação de um gráfico de barras e/ou circular:

Na parte inicial da aula, esforcei-me por fazer compreender aos grupos as fases de trabalho e alguns automatismos necessários a este tipo de trabalho, sem nunca criar pressão! A forma como poderiam utilizar os conhecimentos das duas disciplinas, mas sem nunca os orientar demasiado foi algum do trabalho desenvolvido por mim, nesta fase. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

Pessoal, vamos lá pensar: todos os seres vivos são iguais? Se não o são, então como será a distribuição de água no seu corpo? Vejam as imagens e analisem, em grupo, que percentagens poderão pertencer a cada ser vivo apresentado. Tentem pensar dentro do grupo, não desistam, relacionem. Agora vejam o gráfico e reflitam, ok? Será a composição de água do planeta igual? (Aula, 1ª tarefa interdisciplinar comum, abril 2013)

A segunda parte deste início de aula, destinada à introdução da 1ª tarefa (Anexo 1), decorre de uma forma diferente do apresentado em planificação (tempo). A previsão inicial era ocupar 15 a 20 por cento do tempo total de trabalho. No entanto, a mesma passa a ocupar todo o resto da 1ª aula de 90 minutos (vídeo1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

Para a professora, “os grupos apresentam uma reação muito boa a este início do trabalho interdisciplinar, mas a sua exploração, talvez pelas dificuldades de interpretação, nomeadamente, ao nível matemático, leva a sua duração a ocupar mais

tempo do que aquele que se quer. Segundo Isa, “o tempo necessário para que os alunos, em grupo, possam passar pela fase de análise gráfica e decimal da percentagem de água existente na natureza, provoca, em alguns grupos, alguma demora” (Isa, Reflexão individual, Pós-aula, 1ªTarefa comum).

Por outro lado, as relações necessárias a estabelecer entre todos os elementos dos grupos, entre percentagem, número decimal correspondente à percentagem, quantidade de água doce e salgada do planeta e a sua representação gráfica, fomentam alguma inquietação e dificuldade aos alunos, as quais a professora não deixa passar, razão pela qual, existe a necessidade de uma maior abertura de Isa quanto à gestão do tempo planificado para a introdução (vídeo1, 1ªtarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013). Algumas das dificuldades dos alunos, passam, nas palavras da professora, por “dificuldades de interpretação gráfica, realizar os arredondamentos de numerais decimais, por excesso ou defeito, relacionar percentagem com numerais e fazer registos gráficos em tabelas” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, Pós-aula, abril 2013, 1ªTarefa comum)

Neste contexto, Isa percebe que a próxima etapa tem que ser adiada, pelo que procura, de imediato, reorientar algumas das ações necessárias dos alunos nesta introdução, mas sem nunca lhes diminuir a autonomia, procurando relembrar alguns dos aspetos relativamente à principal dificuldade matemática desta fase da tarefa, principalmente nas questões 1.2,1.3 e 1.4:

Vamos lá então pensar... como arredondamos? É às unidades, às décimas? Então, temos que olhar para que casa decimal, para perceber o que fazer? Vá lá, não desistam! E a percentagem? Qual é o problema? Cada quadrícula representa quanto por cento? Por exemplo, se a água doce representar 1por cento, quantas quadrículas iriam colorir? Vá, digam lá? Pensem em grupo e ajudem-se, ok!? (Aula, 1ªtarefa interdisciplinar comum, abril 2013)

Isa circula sempre pela sala, com uma postura dialogante, incentivadora do trabalho e ideias dos alunos e dando motivação para que avancem no trabalho, de forma consolidada, mas nunca impondo ritmos de trabalho despropositados, embora perceba que “estou assim sujeita a atrasos de planificação” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, Pós-aula, abril 2013, 1ªTarefa comum). Portanto, incentivar uma exploração “construtiva” de conhecimento nesta parte inicial da tarefa, proporcionar um sólido ponto de partida

com vista a facilitar o restante processo da tarefa interdisciplinar, é um dos pressupostos metodológicos usados por Isa nesta fase do trabalho. Realça-se aqui que, as solicitações dos alunos à professora, têm praticamente sempre origem nos grupos, pelo que, só muito pontualmente, Isa tem essa iniciativa. Com esta atitude, a professora permite o espaço à ação necessária do aluno/grupo na sistematização de automatismos que a tarefa vai requerendo (vídeo1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

A conclusão da introdução à tarefa interdisciplinar principal é realizada pelos grupos. A professora lê o enunciado ao grande grupo e, após essa leitura, um aluno por grupo apresenta e justifica, aos restantes colegas e professora, a análise realizada e as suas conclusões/respostas. Esta comunicação gera alguns automatismos que se requerem, por parte dos alunos, como o de comunicar, discutir e justificar opiniões, expor porquês e articular saberes com a outra área (vídeo1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013). No entanto, verifica-se que em alguns dos grupos, os automatismos de trabalho articulado, pelas dificuldades matemáticas que se observam, requerem ainda muito trabalho, quer da professora, quer dos próprios alunos:

Comunicar as opiniões fundamentadas é basilar neste tipo de propostas. Se esta fase do trabalho não existir, a tarefa interdisciplinar deixa de fazer sentido, na minha opinião! Debater e justificar os porquês de determinados caminhos percorridos, mesmo que não certos, fortaleceu certamente a confiança do aluno relativamente à articulação de conteúdos e à sua compreensão. (...) Mas o trabalho ainda está muito no início e tenho que me esforçar ainda mais. Quero mais de mim e dos alunos para o trabalho que se segue. (Anabela, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

Após a conclusão do trabalho inicial, inicia-se, então, a parte da aula destinada ao desenvolvimento da tarefa interdisciplinar. Para tal, a professora distribui, por grupo, uma ficha com um enunciado intitulado “Vamos explorar o comportamento de diferentes materiais em contacto com a água” (Anexo 2). Esta fase da aula ocupa uma aula de 90 minutos (2ª aula).

Para o desenvolvimento desta fase da tarefa interdisciplinar comum1, Isa decide, tal como sempre acontece, fazer uma breve revisão, nomeadamente, revisão de alguns

conteúdos matemáticos necessários (unidades de capacidade, reduções, medição de volumes, percentagens e representações numerais) e levantamento de alguns conceitos já lecionados de Ciências e que se pretendem minimamente recapitulados, segundo a professora. Esta revisão, em termos metodológicos, para além dos aspetos matemáticos referidos, passa por recordar os conceitos de dissolução, solução, solução homogénea, entre outros. Constata-se que a turma de uma maneira geral revela “esquecimento” de alguns dos conceitos, (vídeo1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

Para a professora, compreender as hipóteses levantadas pelos grupos quanto ao ponto 4 (registar as nossas previsões) da etapa I - Antes da experimentação, no desenvolvimento da tarefa é algo perceptível na ação da professora, revelando este passo, algum grau de dificuldade para alguns elementos dos grupos, concretamente, no registo do procedimento a fazer. Segundo Isa, “a turma, de alguma forma, revela ainda falta de automatismos de trabalho autónomo” (Isa, Reflexão individual, Pós-aula, abril 2013, 1ª Tarefa comum).

Após esta fase inicial (I - Antes da experimentação), Isa relembra aos grupos a importância da fase II e III, ou seja, no procedimento devem ser cuidadosos, na execução e controlo dos materiais (solutos) e dos seus pesos, assim como no controlo e medições corretas do solvente (150ml). No registo da observação (III - Após experimentação), Isa reforça a importância de organizarem minimamente aquilo que descobrem, usando, por exemplo, um quadro de registo:

(...) Pessoal muito cuidado agora nas etapas II e III, ok? Pensem bem no que registaram na etapa I, sff. (...) Solvente e soluto dá o quê? Será sempre assim? O que prevêem? Registem no quadro, não se esqueçam. (...) O controlo é fundamental, ok? Não podem alterar as medições e os pesos. (Aula, 1ª tarefa interdisciplinar comum, abril 2013)

Circular pela sala, tentando perceber o trabalho dos alunos, é habitual na professora. Cada vez que passa pelos respetivos grupos e percebe que existe algum tipo de dificuldade, Isa ajuda, principalmente na motivação para encontrarem formas de exploração alternativas. Portanto, sabendo a professora de alguma dificuldade de automatismos no trabalho autónomo, Isa tenta não facilitar e, em vez de indicar-lhes caminhos alternativos, procura oferecer “dicas”, que possam ser exploradas pelos alunos

para a continuação da exploração da tarefa e registo de observações (vídeo1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

Mesmo existindo algumas dificuldades de cumprimento do controlo das variáveis, concretamente, medição correta de soluto e solvente, uso correto das provetas graduadas, quantidades de soluto e solvente igual, tempo de mistura, os grupos reagem bem à tarefa e conseguem, de uma maneira geral, registar as observações, responder à questão problema e registar/comparar as conclusões com as previsões iniciais, pelo que, a comunicação dos resultados acontece ainda no decorrer desta 2ª aula, como o desejado por Isa, pois a tarefa já se prolonga por duas aulas (vídeo1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

A última parte da tarefa “Comunicar e discutir os resultados”, relativa ao ponto IV, acontece, então, ainda nesta 2ª aula. Portanto, nesta fase final do trabalho, os grupos apresentam as conclusões, justificações e validade, relativamente à experimentação (parte II), registo de observações (parte III) e registo de conclusões (parte IV).

Concluindo, cada grupo teve oportunidade de apresentar os seus processos de trabalho e conclusões, gerando-se a necessária discussão entre os elementos dos diferentes grupos. Colocam-se algumas hipóteses dos porquês, articula-se conceitos/conteúdos na apresentação das conclusões e na sua justificação, embora ainda de uma maneira algo tímida (alguns alunos têm vergonha de se expor e existem ainda dificuldades de conjugação de saberes disciplinares, embora este facto, ao longo desta 1ª tarefa interdisciplinar, tenha melhorado - vídeo2, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

Segundo Isa, “a articulação e formas de “ajudar” os alunos a mobilizar saberes e a organizarem-se mentalmente, ao nível de conhecimentos que são necessários no desenrolar da tarefa, devem ser mais pensados, discutidos e refletidos. Este é um ponto que devo melhorar e que, em grupo, requer mais reflexão” (Isa, Reflexão, Sessão de trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum). A professora reconhece existirem dificuldades na forma como gere o tempo nas diferentes fases da tarefa interdisciplinar, principalmente, na fase pré tarefa. Para Isa, este ponto tem que “melhorar muito mais, na 2ª tarefa interdisciplinar” (Isa, Reflexão, Sessão de trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum).

A interação dos alunos com a tarefa/prática interdisciplinar da professora

A prática pedagógica da professora assente em tarefas interdisciplinares é um dos tópicos analisados. Essa análise incide na influência que o trabalho da professora tem sobre si própria, sobre o seu conhecimento, sobre o conhecimento dos alunos e a sua aprendizagem. Portanto, para avaliar algumas das abordagens utilizadas pela professora no momento da ação, perante os alunos e as suas dificuldades, perante a tarefa e o seu próprio trabalho, procede-se à análise das expectativas da professora relativamente à tarefa, ao seu trabalho, ao desempenho dos alunos e à aprendizagem que a tarefa e a sua metodologia proporcionam.

Neste sentido, recorre-se a diferentes fontes de dados, sendo, um deles, a avaliação da tarefa interdisciplinar realizada pela professora e alunos no seu final (Anexo 2 – Ponto V). Sendo assim, analisa-se, quanto à aquisição/compreensão de conhecimentos, a opinião dos intervenientes neste processo, a partir da orientação específica da tarefa interdisciplinar, para um contexto específico de compreensão de conceitos articulados, e a opinião, relativamente à influência da prática pedagógica da professora, com base na tarefa desenvolvida, nessa aprendizagem. A análise das tarefas dos alunos, onde se realiza uma apreciação da aquisição de conhecimentos e competências, e as reflexões elaboradas pela professora, são outras fontes de dados, assim como a análise vídeo das aulas observadas, com todas as ocorrências, relativas não só a aprendizagem de conteúdos, como dificuldades apresentadas pelos alunos e abordagem feita pela professora.

Segundo Isa, muito do que os alunos podem fazer em sala de aula passa por aquilo que o professor pretende fazer para motivar e criar uma ação que seja dinâmica. Portanto, Isa adota, nesta fase do projeto (1ª tarefa interdisciplinar), para intentar que a ação se apresente motivadora, uma metodologia de trabalho de grupo, pois, segundo a professora, “um ambiente de sala equilibrado, com interação entre os alunos, agrupados de modo a poderem ajudar-se ativamente na tarefa, despoleta comportamentos motivacionais de mobilização de saberes e de raciocínios articulados, antagónicos à passividade e exclusão que, por vezes, é norma em alguns alunos desta turma” (Isa, Reflexão individual, Sessão de trabalho, abril 2013, Pré aula, 1ª Tarefa comum).

No entanto, embora não fosse a primeira vez que utiliza a metodologia de trabalho de grupo com a turma, regista-se, principalmente no início do trabalho, o qual

requer de imediato um trabalho conjunto dos alunos, alguns “problemas” entre alguns, nomeadamente, inadaptação, diferenças de ritmo de trabalho e dificuldades de interpretação matemática das situações apresentadas, talvez porque “normalmente sou eu que faço os grupos e, como deves compreender, tento equilibrá-los em termos de conhecimento, para que aqueles que sabem mais possam ajudar os outros. Aqui, bem... foram eles que se organizaram, eu deixei e... talvez o grupo I e IV não sejam devidamente equilibrados” (Isa, Reflexão individual, Sessão de trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum).

Relativamente aos problemas verificados no início da tarefa (Pré tarefa interdisciplinar), Isa adota uma postura muito dialogante, de estímulo, para com todos os grupos, incentivadora de um trabalho em prol de um fim comum. Este modo de orientação do trabalho permite que os alunos, ao longo das duas aulas da 1ªtarefa interdisciplinar, criem confiança no trabalho que realizam, claramente mais visível na 2ªaula (desenvolvimento da tarefa):

Bem, os “problemas”, no início, foram alguns. A inadaptação inicial ao grupo e o ritmo de trabalho de alguns dos alunos que têm dificuldades na Matemática foi visível e levou algum tempo a equilibrar. (...) Aqueles dois do grupo IV estavam mesmo “perdidos”, mas, com incentivo, eles, bem... lá vão. Normalmente sou eu que faço os grupos. Talvez por isso, algumas das dificuldades podem ter surgido por estarem um pouco desequilibrados, mas... acho que eles próprios foram encontrando formas de ultrapassar algumas lacunas e com um pouquinho de diálogo, eles foram lá! O grupo II também teve dificuldades, mas o Miguel, um ótimo aluno, conseguiu acalmá-los e ele próprio foi um bom gestor do seu grupo.

Sabes, estes miúdos funcionam muito à base de palavras de estímulo e isso foi visível no seu trabalho na 2ªfase da tarefa, já na segunda aula. (Isa, Reflexão, Sessão de trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum)

Isa, relativamente à aplicação, em sala de aula, de tarefas interdisciplinares, não tem muita experiência, embora tenha desenvolvido algumas tarefas que se assemelham, mas muito por alto. Segundo a professora, “não se compara aquilo que já fiz com a intensidade de análise, trabalho e preparação que concretizámos no decorrer deste projeto” (Entrevista final). Sendo assim, observa-se, principalmente na 1ªtarefa interdisciplinar, alguma dificuldade de Isa em gerir o trabalho de sala de aula,

nomeadamente, em auxiliar os alunos perante as dificuldades matemáticas que apresentam na interpretação da tarefa e, ao mesmo tempo, dificuldades no controlo do tempo destinado às diferentes fases do trabalho, dado alguma dificuldade inicial na organização do conhecimento dos alunos.

Percebendo isto, a professora apressa-se a mudar de estratégia e adota uma postura ainda mais dialogante, tendo em conta as enormes dificuldades matemáticas que a parte inicial da tarefa suscita a inúmeros alunos e que, de certa forma, Isa não consegue prever. Embora com algumas dificuldades de motivação dos alunos, dado a confusão que se gera, Isa, após aqueles momentos iniciais, consegue que, de uma maneira geral, os alunos, nos diferentes grupos, mobilizem alguns conhecimentos que “ajudam”, nalguns casos, a explorar a tarefa, principalmente sob o ponto de vista matemático:

(...) Nesta fase inicial da tarefa, senti algumas dificuldades. Acho que, não sei, talvez pelo trabalho que me era exigido e pela confusão que aqueles três, quatro miúdos, geraram na turma, houve uma confusão inicial que me fez atrasar o meu trabalho e a minha gestão do tempo, assim como (pausa e suspiro), a própria estratégia que tinha preparado. (...) Percebi então que tinha que intervir, pois mesmo sendo um pouco desorganizada, gosto das coisas certas e não estava a conseguir gerir o conhecimento que alguns elementos dos grupos tinham, em prol de ajudarem os outros nas dificuldades que apresentaram. Isto tinha que acontecer para ganharem, logo de início, autonomia de trabalho. (...) Portanto, com um diálogo mais incentivador e ao mesmo tempo gerador de revisão de conhecimentos, penso ter conseguido que os alunos mobilizassem conhecimentos que “ajudaram” o resto desta fase inicial e, talvez mesmo, a exploração mais intensa que se verificou na 2ª aula. (Isa, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

Quanto às expetativas que apresenta sobre o desenvolvimento do trabalho com os alunos e à influência deste na aprendizagem, Isa apresenta algumas, pois “embora sabendo como eles são, pois umas vezes aceitam bem aquilo que lhes é proposto e, noutras situações, a coisa não corre nada bem, por vezes alguns adotam uma postura de “lutar contra” as suas dificuldades, o que me leva a ter expetativas positivas para o trabalho” (Isa, Reflexão individual, abril 2013, Pré aula, 1ª Tarefa comum).

Portanto, em relação às expetativas iniciais sobre o trabalho, Isa mostra uma confiança moderada, em especial, na 2ª aula, onde os alunos já se encontram muito mais

à vontade e motivados para a aprendizagem de modo articulado dos conteúdos, mesmo aqueles que, na 1ª aula, não tenham contribuído para tal. Para este “crescer” motivacional, quer de alunos, quer da própria professora, muito contribui o empenho de Isa (muito visível na 1ª aula) em diminuir os atritos existentes face ao que a tarefa exige matematicamente:

Eu não costumo ter muita confiança em mim! Sei do que sou capaz, mas, às vezes, acho que a minha desorganização de trabalho dificulta um pouco a minha vida na sala de aula, pelo que em tudo o que faço não deposito muitas expetativas. (...) Também sabia muito bem a turma que tinha e já desde o início sabia que alguns “malandrecos” poderiam, digamos... dificultar um pouco a coisa, pois, quando não querem, só desajudam! Acho que no início foi difícil e isso já era, de certa forma, de esperar. (...) Decidi mudar o rumo e dialogar muito mais com eles, de forma mais incisiva sobre o que queria que eles percebessem. Tinha que “cativar” todos e, em especial, aqueles elementos, o que poderia alterar o prosseguimento do trabalho. E alterou. Tanto que eles, na tarefa propriamente dita, já se sentiram mais confortáveis, e isso, penso que foi perceptível na capacidade de “ajuda” entre os elementos do grupo. Acho que nenhum grupo queria “ficar para trás”. (...) Portanto, mesmo com as dificuldades iniciais, isto de se ajudarem foi uma etapa conseguida com este tipo de trabalho, mesmo que, por vezes, a dificuldade matemática estivesse presente. Essa, com determinação, pode ser ultrapassada e eles compreenderam isso! (Entrevista final)

Portanto, nesta fase do trabalho os alunos apresentam, de uma maneira geral, poucos automatismos de trabalho colaborativo, não apresentando muito à vontade na procura de respostas e mobilização de saberes. Isa sabe o que a espera e, por isso, apresenta uma expetativa moderada em relação ao seu trabalho e ao trabalho dos alunos. Assim, a gestão deste processo passa pela reorganização mental do que tinha planificado, em especial para a 1ª etapa da 1ª tarefa interdisciplinar, passando então esta por se centrar num diálogo mais incisivo para orientar os alunos, mas de modo indireto, e mobilizá-los para a tarefa e a sua exploração, tentando aumentar os níveis de confiança da turma e, em particular, dos alunos com maiores dificuldades.

De acordo com Isa, os alunos “crescem visivelmente com o tempo despendido na tarefa”, pelo que refere que, “embora existindo algumas dificuldades de adaptação à exigência de trabalho que a tarefa apresenta, quero querer, pelo que vi e conheço deste pessoal, que os “ganhos” são uma realidade, assim como o próprio entusiasmo em

concluir o trabalho, nos grupos, pois nenhum grupo quis desistir” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum).

Relativamente ao conhecimento mobilizado, aprendido, atitudes e autonomia de trabalho dos alunos, estas são competências que manifestamente se tornam mais salientes ao longo do desenrolar da tarefa (1ª e 2ª aulas), particularmente na 2ª aula, onde a professora implementa a tarefa interdisciplinar propriamente dita. O mesmo acontece com o próprio trabalho da professora, na medida em que Isa está visivelmente mais confiante na abordagem à aula e na exploração desta fase da tarefa (vídeo2, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

Sobre o ritmo de trabalho que os alunos apresentam e aquele apresentado pela professora (e que pode ser observado no vídeo 1 e 2, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013), Isa revela algum desapontamento e aponta “falhas” na sua gestão, pois “se tinha planificado a tarefa toda de forma a centrar-se numa aula de 90m mais 1 aula de 45m e demora 2 aulas de 90m, então este ponto do trabalho não está concretizado convenientemente” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum).

De qualquer forma, a professora defende que, embora a gestão do ritmo e do trabalho seja algo muito importante no sucesso de uma tarefa deste tipo, a compreensão, por parte do aluno, do que se faz e do porque se faz, sobrepõe-se à gestão do tempo, pelo que, “embora desapontada pelo não cumprimento da gestão do tempo planificada e ritmo de trabalho, congratulo-me, pois acho que a 2ª parte desta 1ª tarefa interdisciplinar comum, 2ª aula correu bem melhor, o que revela que a abordagem metodológica é mais eficaz perante as dificuldades dos alunos” (Isa, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum).

Relativamente à promoção de uma aprendizagem articulada e ao adquirir de competências ao nível dos conteúdos das duas disciplinas, por parte dos alunos, Isa revela que, “posso ainda melhorar muito em aspetos relacionados com a própria abordagem à tarefa e orientação da exploração dos conteúdos, de forma a promover uma melhor autonomia na compreensão da tarefa e dos seus conteúdos” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum). Isa defende que o seu esforço para melhorar o seu próprio desempenho, concretamente na 2ª aula, dadas as dificuldades verificadas na 1ª fase da tarefa (introdução), é notório, e resulta de uma muito mais eficaz abordagem à tarefa:

Nem sempre consegui implementar este tipo de ensino-aprendizagem numa das minhas turmas, pelas características da mesma, com vários alunos com problemas comportamentais que dificultaram o trabalho em grupo. (...) Devo confessar que, até para os discentes com mais desvios comportamentais e, se calhar principalmente para estes, este tipo de trabalho se torna mais aliciante, o que os faz empenhar-se e motivar-se mais. Porém, nos momentos mais vazios, houve distúrbios que perturbaram o normal funcionamento, atrasaram as atividades e fizeram com que eu tivesse que ajudar mais na realização das tarefas. Devo reduzir ainda mais esse tipo de momentos, o que às vezes não é fácil, porque os grupos, evidentemente, não podem ser iguais, por muita heterogeneidade que tenham em cada um. (Entrevista final)

Isa, embora reafirme que tem que melhorar alguns aspetos do seu desempenho na 2ª tarefa interdisciplinar, considera que, relativamente às tarefas interdisciplinares, nomeadamente, quanto ao grau de complexidade cognitiva e à exigência no nível do desempenho do professor na ação interdisciplinar, são aspetos que não devem ser considerados de outro modo, ou seja, “é fundamental manter a tarefa num nível complexo de articulação de conteúdos, mesmo que isso dificulte o trabalho dos alunos e do professor” (Isa, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum):

Pois é, isto correu mais ou menos! Estou algo desapontada. Eu sei que não sou exemplo de organização, mas exijo muito a mim própria e, quando estou envolvida em algo que me diz respeito mas também diz respeito a outros, então, fico, bem... eu sei lá, quando não corre como pensei que deveria correr. Ainda bem que a 2ª parte foi melhor. (...) Embora o trabalho que nós fazemos possa sempre melhorar, a complexidade cognitiva da tarefa e a exigência na ação terão que ser máximas, para que o aluno possa, conscientemente, adquirir conhecimento e pensamentos articulados em função do nosso trabalho e do deles. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

Já sobre a exploração da 1ª tarefa interdisciplinar comum, Isa refere que, apesar de todos os “contras” verificados na 1ª aula (pré tarefa), a tarefa interdisciplinar, em si, é “largamente” aceite e motivo de interesse para a maior parte dos alunos, em especial a 2ª fase da tarefa, mesmo para aqueles alunos que revelam maiores dificuldades de interpretação matemática e alguma descoordenação, nomeadamente, ao nível da

articulação de saberes, sua mobilização e raciocínios necessários em função do que a tarefa exige. Segundo a professora:

(...) Penso que para concluirmos esta parte do que estamos a falar, há que reconhecer que a tarefa interdisciplinar foi aceite pela maior parte dos alunos, mesmo com os problemas subjacentes à pré tarefa. A parte que se realizou na 2ª aula, talvez por ser mais experimental e, assim, objeto de um trabalho diferente dos alunos, resultou melhor e, isso, foi possível ver na maior vontade da turma e, mesmo, dos alunos mais irrequietos. Os maiores problemas passaram por descoordenação de trabalho, nomeadamente, ao nível da articulação de saberes e autonomia, assim como, da minha parte, dificuldades de gestão de ritmos de trabalho e da própria tarefa. Enfim... quero melhorar! (Isa, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

Sobre a aprendizagem de conteúdos e, consequentemente, conteúdos abordados de uma forma articulada, Isa reforça o sentido de utilidade desta estratégia interdisciplinar de trabalho, caracterizado pelas tarefas propostas aos alunos. Para a professora, a tarefa interdisciplinar ser contextualizada por uma realidade próxima do aluno, auxilia muito a sua compreensão, apesar das dificuldades, dado que, na sua opinião, esta abordagem cuidada, mobilizadora e útil, corresponde às expectativas da maioria dos alunos e possibilita uma aprendizagem efetiva:

Apercebi-me das aprendizagens dos alunos através de observações e registos aquando da realização das tarefas, da observação dos relatórios e de um mini teste. (...) A nível de envolvimento e motivação dos alunos, houve muita, estando muito entusiasmados e empenhados com as tarefas. No entanto, na 1ª tarefa, senti dificuldades no encadeamento de conteúdos, talvez porque a percentagem ainda não estivesse bem assimilada por parte de alguns. (Entrevista final)

Para a professora, esta tarefa interdisciplinar permite que os alunos consigam, de uma forma sequencial, encadear e articular a aprendizagem ou reaprendizagem dos conteúdos (das duas disciplinas), conforme a tarefa solicita, pois, os alunos, de um modo geral, articulam e reutilizam saberes já apreendidos. Segundo Isa, este processo de trabalho dos alunos, utilizado em consequência da tarefa proposta, resulta numa “agradável apreensão de conhecimentos e articulação de saberes, mas deve e pode melhorar, em especial, para os alunos que revelam mais de resistência ao trabalho, pelo

que, na preparação da próxima tarefa devo pensar em formas diferentes de ultrapassar esta minha dificuldade” (Isa, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum).

Para a professora é notório, no decorrer do trabalho realizado pelos alunos, ao longo das duas aulas, que cada grupo tem, de certa forma, um método próprio de trabalho. Assim, de acordo com a professora, dois dos grupos têm 1 ou 2 alunos que são bons alunos e que coordenam todo o trabalho dos seus colegas, definindo tarefas para todos; 1 grupo é mais heterogêneo, dando todos opiniões, embora com um dos elementos a auto excluir-se no início da tarefa, tendo esta sido uma das razões pelo atraso verificado no seu trabalho; e um último grupo, que trabalha com muitas dificuldades na 1ªaula (pré tarefa), onde alguns dos elementos participam de forma irregular, uns, pelas muitas dificuldades matemáticas visíveis, e outros por comportamentos inadequados, mas que, no decorrer da 2ªfase da tarefa (2ªaula-desenvolvimento da tarefa), acabam por revelar mais empenho (vídeo 1 e 2, 1ªtarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

Para além da observação dos excertos das aulas nas sessões de trabalho colaborativo, no pós aula - 1ªtarefa, Isa justifica esta opinião sobre a metodologia de trabalho adotada pelos grupos através da observação do trabalho da turma nas 1ª e 2ªaulas, da leitura e análise de tudo o que é registado pelos alunos na ficha distribuída aos grupos, da comunicação das conclusões dos grupos (2ªaula) e da própria reflexão individual/grupo que fez, no período depois da tarefa interdisciplinar:

O trabalho dos alunos, ao longo da tarefa, foi muito diferente. Tive grupos com “líderes”, outro muito mais heterogêneo e um último que funcionou mal, embora na 2ªaula revelasse enormes progressos. (...) Isto foi perfeitamente observável nas duas aulas e, em especial, na 1ª aula, onde ocorreram mais dificuldades. Para além da observação direta, utilizei outros meios que tive ao dispor, para avaliar o trabalho dos alunos. (Isa, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum).

Isa, ao longo da 1ªtarefa interdisciplinar teve dois momentos distintos de ação sobre o modo como os alunos abordam a tarefa, de acordo com o que a mesma exige, bem como o modo organizacional dos grupos. Assim, percebe-se que embora não fosse estratégia pensada por Isa, dadas as muitas dificuldades iniciais verificadas na 1ªfase da tarefa (já descritas), a professora teve que intervir várias vezes, como forma de

reorientar diretrizes para os grupos e auxiliar nos conteúdos de matemática, através de exemplos no quadro, assim como estabelecendo diálogo com os alunos. Embora Isa apresente um plano inicial, este teve que ser claramente adaptado no momento da ação, relacionado com a fase inicial da tarefa.

Já na 2ª fase da tarefa (2ª aula) esta situação não acontece, ou seja, a professora consegue mais autonomia de trabalho por parte dos alunos, pois percebe-se que eles, de um modo geral, estão muito mais à vontade na articulação de saberes e no tipo de trabalho que a tarefa requer. Neste capítulo, observa-se que as ideias de trabalho surgem, nos grupos, de um modo mais fluente, sendo menos difícil, nesta fase do trabalho, o uso do conhecimento das disciplinas, para concluírem as etapas que são propostas e, assim, registam de modo muito mais pacífico, as respetivas conclusões:

Bem, acho que esta tarefa teve dois momentos distintos de abordagem dos alunos. Pelas dificuldades que já discutimos verificadas na 1ª fase da tarefa, a autonomia dos alunos foi visivelmente menor do que eu desejava. Como sabes e pudeste ver, tive que obrigatoriamente intervir, como modo de auxílio aos alunos nos conteúdos matemáticos da tarefa. Eu esperava algumas dificuldades, mas não do modo como se observou, pois estavam muito esquecidos e depois aqueles 2 ou 3 meninos não estavam lá para facilitar o meu trabalho. Mas enfim... conseguiu-se, mas com um atraso enorme ao que nós pretendíamos! A 2ª fase da tarefa foi boa. Aqueles “caramelos” portaram-se lindamente, não sei se por não quererem ficar para trás e trabalhou-se bem. Houve dificuldades, mas foi-me possível “dar” a autonomia que desejava aos alunos. Como existiu da parte dos grupos que tiveram mais dificuldades, um crescente aumento de vontade, o trabalho e a abordagem dos alunos ao mesmo fluiu muito melhor. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

Para Isa, existe claramente evolução no seu trabalho e no dos alunos, da 1ª para a 2ª aula, relativamente à mesma 1ª tarefa interdisciplinar, nomeadamente, ao nível da sua exploração (professora e alunos), articulação de saberes (alunos) e abordagem às próprias etapas (professora e alunos), podendo-se afirmar, segundo a professora, que a tarefa tem, nitidamente, dois momentos distintos de processos e sistematização dos conhecimentos articulados, assim como de autonomia de procedimentos dos alunos.

Relativamente a estes aspetos, Isa refere que a abordagem interdisciplinar verificada maioritariamente na 2ª fase da tarefa, a metodologia adotada e adaptada ao momento (1ª fase), a exigível mobilização de saberes das duas disciplinas (1ª e 2ª fase),

permite alguma da aprendizagem desejada, com análise de situações diferentes e raciocínio articulado, embora registe que há vários aspetos que devem ser melhorados, da sua parte, para que não surjam novamente as dificuldades de gestão do seu trabalho e do trabalho dos alunos, assim como do tempo.

Isa, após análise individual do trabalho da sua turma e do seu próprio trabalho nesta 1ª tarefa interdisciplinar, considera o momento da apresentação das conclusões pelos diferentes grupos, tal como Anabela, como muito importante, na medida em que foi possível perceber, que mesmo com as dificuldades que se verificam, gera a necessária análise interdisciplinar da tarefa e aprendizagem de alguns conhecimentos a ela associados, principalmente, na 2ª fase da tarefa (tarefa propriamente dita):

(...) A comunicação das conclusões pelos diferentes grupos foi importante. Percebeu-se, assim, que na maioria do grupo houve aprendizagem e uma razoável articulação de conhecimentos das duas áreas disciplinares, pois a análise interdisciplinar e aprendizagem de conhecimentos a ela associados, aconteceu, embora de maneira diferente nos grupos e mesmo dentro do mesmo grupo. Enfim... acho que nesta 1ª vez não foi mau. Podia ter feito mais, mas certamente que, na 2ª tarefa, o trabalho vai ser melhor. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

Relativamente à prática da professora e comparando com o antes da implementação do projeto, Isa refere que, numa primeira análise, existem alguns “ganhos” pessoais e profissionais, mas que é necessário melhorar, nomeadamente, no seu ritmo de trabalho e gestão da sua planificação, mais concretamente, o tempo destinado às diferentes fases da tarefa, deve ser revisto, readaptado e pensado de uma forma mais concretizável. Para além destes pontos, Isa refere como muito importante para si, a nível profissional, “a possibilidade de conjugar conteúdos numa mesma tarefa, pois uma tarefa deste tipo e a sua exploração, exige uma preparação metodológica diferente e adaptada às duas disciplinas, assim como exatidão científica ao mesmo tempo de duas áreas disciplinares diferentes” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum).

Em relação aos alunos, Isa aponta que a ação sustentada por uma tarefa interdisciplinar, facultá-lhes, a nível estratégico de raciocínio e de mobilização de saberes, um conjunto de oportunidades de aprendizagem de conteúdos e/ou

consolidação de outros conteúdos, ao nível de ambas as disciplinas, num mesmo espaço, que outro tipo de tarefas não oferece. Para além deste aspeto, a professora sustenta que a oportunidade de trabalho colaborativo entre os alunos também auxilia, de alguma forma, a articulação que acontece ao nível dos saberes, assim como os próprios automatismos dos grupos, na execução da tarefa:

Bem, vamos lá ver, pensando bem no que me perguntas, sem dúvida que este tipo de ação em sala de aula com tarefas perspectivadas no sentido interdisciplinar “oferece” ao aluno um número de possibilidades de aprendizagem... que era certamente um dos nossos objetivos estratégicos. Repara que uma só tarefa permite trabalho disciplinar das duas disciplinas, onde tu podes rever conteúdos, consolidá-los, introduzir conceitos que estejam ligados, eu sei lá, das duas áreas, raciocínios e mobilização de saberes! É um conjunto de oportunidades de aprendizagem, para além da oportunidade que faculta aos miúdos de trabalho colaborativo e “ganhos” de automatismos de trabalho de exploração das duas disciplinas na execução da tarefa. (...) Mesmo que não se consiga tudo isto e, no meu caso, houve algumas situações que terão que melhorar obrigatoriamente, é profissionalmente muito satisfatório podermos “ganhar” todos. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum)

Isa conclui em relação ao descrito, que relativamente aos seus alunos, esta 1ªtarefa interdisciplinar permite, de alguma forma, um contexto próprio de aprendizagem ou mesmo, reaprendizagem dos conteúdos propostos das duas áreas disciplinares, através da resolução das situações solicitadas em cada uma das etapas da tarefa, relações estabelecidas com conteúdos já aprendidos, propondo-se assim e, segundo Isa, “um caráter mais vinculativo da aprendizagem, pois o aluno consciente ou inconscientemente relaciona conteúdos e estrutura pensamentos” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum).

Em síntese e relativamente à tarefa interdisciplinar comum¹, Isa refere que a interpretação da 1ªfase, ao nível dos conteúdos matemáticos, a falta de alguma entreajuda entre elementos de dois dos quatro grupos, a falta de consolidação de alguns conhecimentos matemáticos necessários à tarefa, a realização de um tipo de trabalho que solicita conhecimentos das duas áreas e a necessidade de automatismos de processos de trabalho interdisciplinar, para além da confusão gerada na 1ªfase da tarefa

e dificuldade de alguns elementos em articular conteúdos, principalmente, nesta fase (vídeo 1 e 2, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013), são algumas das situações que devem ser analisadas no pós aula e que a professora indica como passíveis de um trabalho mais específico, da sua parte, no sentido de melhorar:

(...) Bem, em jeito de conclusão posso referir que esta tarefa 1, embora de um modo geral tenha corrido bem, teve alguns pontos que precisam de muita atenção nossa! Interpretação matemática, elementos que queriam “desistir” facilmente, a falta de alguma entreaajuda entre elementos de alguns grupos, consolidação de conhecimentos matemáticos necessários à tarefa, todos estes pontos devem melhorar. Este trabalho requer exigência de automatismos ao nível de processos de trabalho interdisciplinar, meu e deles, e isso gerou alguma confusão na 1ª fase da tarefa, pois não era algo a que eu e eles estivéssemos habituados. Portanto, devo exigir-me mais (...). (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

Tarefa Interdisciplinar Individual - “A fatura de água das nossas casas”

Nesta análise ao trabalho de Isa voltam a ser destacados determinados aspetos referentes às aulas em que implementa a tarefa interdisciplinar individual.

A análise diz respeito à apresentação da tarefa, exploração, valorização que atribui à abordagem interdisciplinar, avaliação da importância atribuída por Isa à elaboração e justificação dos raciocínios interdisciplinares dos alunos, trabalho realizado para o envolvimento dos alunos na tarefa, descrição das tarefas, sua implementação, feedback dos alunos, as intenções subjacentes às tarefas, o modo como se estabelecem relações de interação entre todos estes elementos e a eficácia da interdisciplinaridade entre as disciplinas.

Também dados relativos às dificuldades encontradas no desenvolvimento das tarefas são tidos em consideração, nomeadamente, dificuldades de alunos e da própria professora, assim como as formas que a professora utiliza metodologicamente, perante tais dificuldades, para se adaptar às necessidades de reorganização da sua prática.

A tarefa

Tendo sido planificada e estruturada individualmente, mas refletida e analisada em colaboração, a tarefa “A fatura de água das nossas casas” é totalmente elaborada pela professora, nas sessões destinadas para tal efeito, não sendo adaptação de nenhuma tarefa já existente. Isa implementa esta tarefa cerca de sete meses e meio após o início do projeto, sendo esta a 2ª tarefa interdisciplinar objeto de gravação, análise e reflexão nas sessões de trabalho colaborativo. A tarefa surge enquadrada na articulação do tema “Materiais terrestres suportes de vida – A água” relativo à disciplina de Ciências Naturais, com os temas “Números e Operações e Organização e Tratamento de dados”, relativos à disciplina de Matemática, sendo explorada em duas aulas, uma de 90 minutos e uma segunda de 45 minutos, no decorrer do 5º ano de escolaridade.

Para introduzir esta 2ª tarefa interdisciplinar (Anexo 5), Isa usa um breve “Brainstorming”, seguido de uma apresentação da tarefa em si, em grande grupo, durante os quais os alunos reiniciam um processo de adaptação à articulação de conteúdos entre as duas disciplinas, autonomia de trabalho e de raciocínio, assim como interpretação de informação relativa aos conteúdos, a qual pode estar associada quer a conhecimentos que se podem relacionar com aspetos matemáticos, quer a conhecimentos relacionados com aspetos das Ciências. Para além deste ponto, esta fase, muito inicial, serve para a professora fazer revisões dos temas subjacentes à tarefa, nomeadamente, as razões da importância da água na vida dos seres humanos, os problemas que podem advir para a humanidade e restantes seres vivos do gasto de elevadas percentagens de água potável e alguns itens da componente matemática da tarefa:

[Objetivo da tarefa e da sequência de implementação] (...) Entre outros, refiro alguns como lembrar aos alunos a importância da água, do gasto equilibrado de água potável, compreensão da elevada percentagem de gastos de água potável que existe hoje nas nossas casas, interpretação matemática dos nossos recibos de água, etc., assim como envolvê-los na mobilização de conhecimentos de ambas as áreas para análise da informação constante nas referidas faturas. (...) (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

Apresentam-se como propósitos iniciais desta introdução, compreender a percentagem de água potável que o ser humano gasta e por vezes desperdiça, associando-se isto, à representação gráfica, em percentagem e decimal, desses gastos nas nossas casas e dinheiro gasto pelas famílias. Após esta etapa inicial, solicita-se aos alunos algumas interpretações das faturas relativas aos gastos de água nas casas de cada um, de forma a facilitar as leituras que devem ser feitas, de acordo com aquilo que a tarefa pede. Para finalizar, todos os grupos devem comunicar os resultados à turma e à professora.

A parte da tarefa que corresponde à sua execução e conclusão pretende explorar as faturas de água que nos chegam a casa, ao nível dos gastos, dos tarifários, das medições de água gasta, dos meses em que se consome mais ou menos água, etc., usando os grupos, para tal, o tarifário de 2012 do seu município, através de uma ficha de trabalho (guião). Portanto, ao nível da metodologia esta tarefa foi caracterizada pelas seguintes fases:

- 1.^a Fase: Fase Inicial da Aula
Brainstorming, em grande grupo, sobre as razões da necessidade de água em nossas casas. Registo.
- 2.^a Fase: Apresentação da Tarefa
A professora explica que se vão observar as faturas de água, com vista a verificar se se está a consumir muito ou pouco em quantidade e em preço, questionando se isso interfere com os gastos de água e com a preservação de água no planeta. Entrega o documento “tarifário da água de 2012”.
- 3.^a Fase: Interpretações em grande grupo
Relembrando para que precisamos de água em casa, leva os alunos a verificar que precisamos dela para abastecimento, mas também para outros serviços como deitar água suja fora (ex. banhos) e os resíduos sólidos. Observar estes itens na fatura. Verificar onde está esta discriminação na fatura e também que outros valores lá constam. (Questão: A quantidade de água mede-se em que unidade?). Observa-se também o tarifário da água. (Questão: No tarifário há escalões, mudando o valor que se paga por cada

m³, se a pessoa ultrapassar um determinado valor, quanto paga? O 1º escalão vai até que volume de água? Que itens não mudam consoante a quantidade de água que gastamos? Que itens não mudam nem com a quantidade de água nem com o escalão onde estamos? Paga-se mais em taxas ou em gastos de água?)

- 4.^a Fase: Entrega a Ficha de trabalho/ Execução da tarefa
Os alunos resolvem a atividade em grupo, usando o tarifário de 2012.
- 5.^a Fase: Conclusão da tarefa
Os grupos apresentam o trabalho à turma e discutem-se resultados.

A tarefa interdisciplinar individual e a sua planificação encontram-se nos Anexos 5 e 10.

A implementação da tarefa em sala de aula

A tarefa interdisciplinar individual implementada por Isa, em termos de estrutura e organização, é semelhante à anterior, nomeadamente, na forma de organização do espaço aula e dos alunos (grupo - vídeo 1, 2.^a tarefa interdisciplinar individual, Sessão trabalho, Pós aula, maio 2013). O contexto real necessário a considerar, concretamente, a água potável existente no planeta, a importância da água na nossa vida e nas nossas casas, as atividades humanas onde se usa água, os gastos de água, etc., apresentam-se como a base desta tarefa proposta aos alunos. Isa, através da sua organização metodológica própria (relembra-se que cada professora tinha liberdade de método quanto à implementação da tarefa em sala de aula), agrupa os alunos em grupos de 5 elementos, pretendendo que os mesmos explorem a tarefa, em trabalho conjunto, de modo a articular os conteúdos de forma auxiliada.

Esta tarefa desenvolve-se já no decorrer do tema de Ciências “A Água - Importância para os seres vivos e cuidados na sua preservação”, tendo a professora abordado todos os conteúdos de Matemática a articular com o tema central de Ciências, anteriormente a esta aula, pelo que a tarefa exige a aplicação e reutilização dos conteúdos de Matemática interligados aos de Ciências, em função do desenvolvimento das suas fases. Isa volta a optar por organizar a aula em três fases (vídeo1, 2.^a tarefa,

individual, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013), não sendo explorada nenhuma extensão da tarefa.

O lançamento da aula, da tarefa em si, a constituição dos grupos de trabalho e a fase introdutória apresenta-se como o trabalho desenvolvido pela professora, na fase inicial da aula, na qual se pretende “resumir o trabalho aos alunos, organizar o espaço de aula, explicar o porquê da tarefa e iniciar a interação de ideias através do diálogo, relativamente ao tema/temas” (Isa, Reflexão individual, Pós aula, 2ªTarefa, individual, maio 2013). O trabalho de grupo, de acordo com a professora, continua a ser, nesta situação, a metodologia que, segundo a sua opinião, melhor se adequa à implementação desta tarefa interdisciplinar:

(...) A exploração da tarefa em grupo foi prontamente decidida por mim. Era a organização que, do meu ponto de vista, para uma melhor articulação e discussão, melhor se adaptava. (Isa, Reflexão individual, Pós aula, 2ªTarefa, individual, maio 2013)

De acordo com Isa, nas sessões de trabalho comum pré aula de aplicação desta tarefa interdisciplinar, volta-se a decidir em grupo que, para que a aula e a própria tarefa possam ser estimulantes e do agrado dos alunos, proporcionando um ambiente descontraído de aprendizagem, cada professora pode orientar a fase inicial da aula através de diretrizes de trabalho que considera as mais úteis e capazes de gerar esse bem-estar ao aluno. Neste sentido, para controlar melhor a gestão da aula, o seu tempo e a própria implementação da tarefa interdisciplinar, Isa volta a informar os alunos, com alguma antecedência, do trabalho que se quer e vai desenvolver, de modo a antecipar a organização dos mesmos, mas lembrando que nesta fase já devem formar grupos capazes de trabalhar mais autonomamente:

(...) Explicar atempadamente aos alunos a forma como queria que se organizassem e, tendo eles essa responsabilidade, antes da aula, foi importante. A autonomia deles teria que ser cada vez mais visível e concretizável. Se houvesse confusão na formação dos grupos, a minha própria estratégia poderia não resultar, assim como a evolução que pretendia na gestão do tempo de aula. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, Pós aula, 2ªTarefa, maio 2013)

A professora organiza o seu trabalho, logo de início, pelos 4 grupos já formados de 5 alunos cada (vídeo1, 2ªtarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós

aula, maio 2013). Logo após o início da aula e antes da introdução à tarefa (contextualização da mesma), em diálogo aberto com os alunos explica o que se vai fazer e faz um pequeno resumo das aulas anteriores, abordando/revendo, respetivamente, os processos de tratamento de águas residuais, alguns cuidados com a água potável (Ciências), percentagem, relação de percentagem e numeral decimal, gráficos de barras, circulares e relação destes com percentagem e arredondamentos (Matemática), colocando questões aos grupos (vídeo1, 2ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

Neste contexto, algumas das questões colocadas por Isa no decorrer deste início de aula são, por exemplo, “Que importância tem a água para o ser humano e outros seres vivos? Porque será? Que usos o ser humano pode dar à água? Como chega a água a nossas casas? Será diretamente do local ou sofre algum tratamento? Terá isso a ver com o que pagamos por mês de água gasta? Poderemos relacionar estes dados com valores percentuais? Como transformá-los? E graficamente, poderemos representar estes dados? Se sim, de que forma? Como se faz essa representação? Lembram-se? Que outros dados podem ser organizados, ao nível dos gastos diários de água? Que relação pode existir entre os gastos de água e o volume gasto?” (Aula observada, 2ª tarefa interdisciplinar, individual, abril 2013).

Este diálogo inicial, estabelecido com os diferentes grupos, tem, como suporte, um recibo da fatura dos gastos de água por grupo e um outro projetado para toda a turma. Com estes documentos e com o diálogo que se estabelece, Isa procura, neste momento, uma primeira abordagem dos grupos aos respetivos recibos, concretamente, a interpretação do recibo de água sob diferentes aspetos, tais como, relação água gasta/pagamento/gráfico de barras; volume de água e sua medida/maior ou menor gasto/razão proporcional; água de casa/gasto/tratamento/valor em euros (número decimal); resíduos sólidos/gastos mensais. Esta parte inicial ocupa cerca de 15 por cento da aula, constituindo, claramente, um momento de exploração, interpretação e motivação dos alunos para o trabalho de articulação disciplinar que se segue.

Neste contexto de estratégia de Isa percebe-se que a professora pretende uma necessária mobilização de saberes das duas disciplinas, que, no seguimento da tarefa, se revela importante ter acontecido nesta fase (vídeo1, 2ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013). A circulação da professora pela sala de aula continua a ser evidente, tentando nunca intervir sem ser solicitada. Portanto, de certo

modo, Isa tenta sistematizar com os alunos, nesta abordagem inicial ao recibo de água, as articulações necessárias entre conteúdos das duas disciplinas, antevendo, com isto, possíveis dificuldades de alguns alunos com a parte mais matemática dos recibos:

(...) Alguns automatismos necessários de articulação de conteúdos e sua revisão, neste trabalho de análise e interpretação dos recibos de água, foram objetivos desta fase inicial da aula! (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, Pós aula, 2ªTarefa, maio 2013)

A segunda fase da tarefa, destinada ao desenvolvimento da mesma, apresenta-se bem mais longa. A sua previsão inicial era ocupar 50 a 65 por cento do tempo total de trabalho. No entanto, a mesma ocupa todo o resto da 1ª aula de 90 minutos (vídeo1, 2ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013). Para Isa, os grupos reagem muito bem à introdução da tarefa, mostrando muito agrado com o tema (maior por comparação com a 1ª tarefa interdisciplinar), visível pela aproximação do mesmo a questões do dia-a-dia de suas casas:

Os grupos, de um modo geral, chegaram às conclusões iniciais que se pretendiam, articulando conteúdos. Algumas dificuldades matemáticas foram visíveis, principalmente, relacionar percentagem com medidas de água gasta e depois corresponder graficamente e/ou em número decimal! Enfim, já esperado. Por isso, este início era muito importante, com vista a atenuar as dificuldades. (Isa, Reflexão individual, Pós aula, 2ªTarefa, individual, abril 2013)

No entanto, mais uma vez, segundo a professora, o tempo necessário para que alguns alunos analisem e compreendam, um pouco melhor, os valores dos gráficos e decimais da percentagem de água consumida e sua correspondência ao volume de água e vice-versa, assim como, outras situações de interpretação matemática, provocam alguma demora e um atraso inicial. Neste contexto de alguma dificuldade, novamente em questões similares às da 1ª tarefa já finalizada, Isa percebe que a próxima etapa desta tarefa individual (2ª fase) está comprometida, em termos de gestão do tempo de aula, pelo que procura, de imediato, reorientar prontamente algumas das suas ações, concretamente, ao nível matemático:

(...) Lá vamos nós outra vez, não é pessoal, os arredondamentos! Olhar para a casa inteira ou decimal, à direita do que se quer arredondar e pensar, ok? A percentagem e a sua relação com o número decimal, o que representa? Que parte da unidade é, por exemplo, 56%? (...). Pensem quanto é o total, Miguel, Vasco, Maria, vá lá, ajudem! E os outros, não os queremos calados, não é? Vá lá! Olhem para o quadro e para aquilo que a Joana está a fazer (...). (Aula, 2ª tarefa interdisciplinar, individual, abril 2013)

Nesta altura, Isa percebe que um novo atraso de planificação vai acontecer, mas continua muito presente, novamente na sua ação prática, uma maior importância atribuída à abordagem da tarefa em sala de aula, que valide uma ação interdisciplinar eficaz, em detrimento do cumprimento do tempo destinado para a tarefa:

Dialogar, procurar realçar as ideias dos alunos, aumentar a motivação para o trabalho, foram estas algumas das atitudes que optei por ter, nesta altura da tarefa, mesmo tendo como certo um novo atraso da planificação. Procurou-se não se perder o interesse de alunos que estavam com mais dificuldades. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, Pós aula, 2ª Tarefa, individual, maio 2013)

Volta a realçar-se, aqui, que as solicitações dos alunos à professora continuam a ter praticamente sempre origem nestes, dando Isa, deste modo, espaço a uma ação mais autónoma do aluno e abertura para que a discussão aconteça. A comunicação entre os alunos, necessária à procura de saberes das duas disciplinas, fundamental para o desenvolvimento da tarefa, é assim visível e efetiva (vídeo1, 2ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

De seguida, inicia-se o desenvolvimento da tarefa. Na fase inicial (Fase I) desta etapa, a professora lê, ao grande grupo, o enunciado e, após esta leitura, entrega aos grupos uma fatura de água por grupo e a ficha da tarefa interdisciplinar. Neste momento, em grande grupo, debate-se o porquê de se precisar de água, sendo que esta discussão gera alguns automatismos importantes para este momento (vídeo1, 2ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013). Cada grupo responde às questões na própria ficha da tarefa:

Para um trabalho deste tipo, para conseguir o máximo deles, a autonomia terá que existir, mesmo que existam algumas dificuldades. Iniciar o desenvolvimento da tarefa com um diálogo sobre um dos propósitos da tarefa, pareceu-me ter sido uma boa

ação para ganharem confiança. (Isa, Reflexão individual, Pós-aula, 2ªTarefa, individual, maio 2013)

Para o desenvolvimento da 2ª fase da tarefa interdisciplinar, Isa decide deixar os grupos trabalharem, tendo por base a fatura de água, a qual é a referência para responderem às questões presentes em tal fase. Tais perguntas pedem por exemplo, a articulação entre unidades de capacidade, medição de volumes e percentagem de água gasta, a comparação do volume de água gasto por períodos de tempo e razões, a determinação da média de volume de água gasto e razões, a transformação de medidas de capacidade, alertam para o gasto excessivo de água, etc (vídeo1, 2ªtarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

Nesta altura, constata-se que os grupos interagem bem, com interesse, agradados com o tipo de trabalho pedido, embora em dois dos grupos, alguns dos seus elementos voltam a apresentar dificuldades, principalmente nas medidas de capacidade e volume e na conversão entre medidas de volume e cálculo da média, tendo Isa que exemplificar no quadro (vídeo1, 2ªtarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013). Por esta fase do trabalho (fase II), os alunos, para responderem às diferentes questões que surgem ao longo da tarefa, obrigatoriamente têm que retirar informação da fatura da água, de forma a compreenderem as hipóteses levantadas e/ou efetuarem os cálculos necessários, o que permite obrigatoriamente a articulação entre as duas disciplinas. No decorrer do registo de tudo o que interpretam e calculam na fase II do desenvolvimento da tarefa, Isa reforça a importância de organizarem a informação, justificando, minimamente, aquilo que indicam como resultado e/ou resposta.

Mesmo existindo algumas dificuldades de execução da parte matemática da tarefa, concretamente na fase anteriormente descrita, os grupos, até final da 1ªaula, reagem bem e conseguem, de uma maneira geral, responder às questões, registar/justificar, propor novas abordagens ao gasto de água e preparar as conclusões para a comunicação dos resultados, que ocorre na 2ªaula (vídeo1, 2ªtarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

A última parte da tarefa, “comunicar e discutir os resultados”, relativa ao ponto IV, acontece então numa 2ªaula. Portanto, na fase final do trabalho, os grupos apresentam as conclusões, justificações e validade das suas respostas/propostas. A professora gere esta fase, concretamente, a organização dos momentos de cada grupo, os registos finais e os diálogos que se estabelecem para sistematização de pensamentos

e raciocínios articulados (vídeo2, 2ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013). Concluindo, cada grupo tem oportunidade de apresentar os seus processos de trabalho e conclusões, gerando-se a necessária discussão entre os elementos dos diferentes grupos. Voltou-se a possibilitar a justificação de algumas hipóteses levantadas, cálculos efetuados e as razões destes, articulando-se os conceitos/conteúdos das duas disciplinas na apresentação das conclusões, mas agora visivelmente com um maior à vontade por parte de alguns elementos (vídeo2, 2ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

A interação dos alunos com a tarefa/prática interdisciplinar da professora

A prática pedagógica da professora assente em tarefas interdisciplinares é um tópico que volta a ser objeto de análise. Essa análise volta a incidir, naturalmente, na influência que o trabalho da professora tem sobre si própria, sobre a sua ação prática, sobre a prática interdisciplinar, sobre o seu conhecimento e o conhecimento da aprendizagem dos próprios alunos. Portanto, para avaliar algumas das abordagens da professora utilizadas no momento da ação, perante a tarefa interdisciplinar, os alunos, as suas dificuldades perante a tarefa e o seu próprio trabalho articulado, procede-se à análise das expectativas da professora relativamente à tarefa, ao seu trabalho, ao seu desempenho e à aprendizagem que a tarefa e a sua metodologia proporcionam aos alunos e a si própria, ao nível do seu conhecimento e da sua prática.

Recorrendo-se a diferentes fontes de dados observados, um destes volta a centrar-se, por necessidade do investigador, na avaliação das tarefas interdisciplinares realizada pela professora, no pós aula e nas sessões de trabalho pós implementação, quanto à ação prática que a mesma permite, ao conhecimento que a sua elaboração e aplicação gera para a professora e o contexto de articulação de conteúdos criado, embora a opinião dos alunos, no final da tarefa, também seja tido em conta, concretamente, quanto à aquisição/compreensão de conhecimentos das duas disciplinas, a partir da orientação específica da tarefa interdisciplinar (Anexo 5).

A análise da tarefa pelos alunos, através de uma apreciação dos mesmos sobre a aquisição de conhecimentos e competências, assim como as reflexões escritas elaboradas pela professora, o visionamento dos excertos de vídeo das aulas observadas, as ocorrências registadas, relativas, entre outros assuntos, à transmissão de conteúdos

articulados através da tarefa interdisciplinar, dificuldades apresentadas pela professora e alunos e a abordagem estratégica da professora, apresentam-se como outros dados que voltam a ser alvo de atenção, descrição, análise, discussão e reflexão.

Isa, após a implementação desta segunda tarefa interdisciplinar, salienta uma motivação sua e dos alunos com evolução positiva, não só pelo maior à vontade com o tipo de tarefa e suas exigências, como também, na sua opinião, “pela temática desta tarefa interdisciplinar, tão próxima dos alunos, com a qual penso tê-los incentivado muito” (Isa, Reflexão individual, Pós aula, 2ªTarefa interdisciplinar, individual, maio 2013).

Nesta fase do estudo, para intentar que a ação se apresente ainda mais motivadora para si e para os alunos, quer na articulação de saberes, quer na metodologia adotada, a professora esforça-se ainda mais para criar um ambiente de ação mais equilibrado, comparativamente à 1ªtarefa interdisciplinar, ao nível das interações entre os alunos dos diferentes grupos, dando sempre incentivos à não passividade no desenvolvimento da tarefa, nomeadamente, nos seus aspetos matemáticos e interpretações necessárias às respostas pedidas (fase II da tarefa), à verbalização dos alunos sobre a importância da fundamentação, mobilização de saberes e de raciocínios entre todos os elementos, de modo a que a aprendizagem fosse comum a todos, dentro dos possíveis (vídeo1 e 2, 2ªtarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

Sendo a metodologia de trabalho de grupo, mais uma vez, a forma escolhida por Isa para desenvolver a tarefa interdisciplinar com os alunos, regista-se, desde o início do trabalho, menos problemas entre os elementos dos grupos, nomeadamente, menor inadaptação e menor dificuldade de ritmo de trabalho necessário, embora volte a acontecer uma visível dificuldade de interpretação matemática da situação apresentada:

(...) Mais adaptados ao tipo de tarefa, à exigência de saberes, à necessidade de interação entre todos os elementos para alcançarem as respostas e justificações, o equilíbrio foi mais notório, em termos de conhecimento, de motivação, para que aqueles que sabiam mais ajudassem os outros. Isso aconteceu aqui muito mais do que na tarefa anterior. (Isa, Reflexão individual, Pós aula, 2ªTarefa interdisciplinar, individual, maio 2013)

Relativamente às dificuldades observadas, Isa volta a apostar numa atitude de diálogo, com o fim de mobilizar um maior esforço colaborativo entre os alunos para o trabalho comum. Esta abordagem escolhida no seu trabalho permite, segundo ela, que nesta 2ª tarefa “os alunos conseguem (embora não todos) mostrar índices de confiança, um pouco maiores, no seu trabalho, revelando, comparativamente à anterior tarefa interdisciplinar, uma visível maior capacidade partilha de ideias, de ouvir os outros, de discussão entre todos e equilíbrio nas decisões tomadas” (Isa, Reflexão individual, Pós aula, 2ª Tarefa interdisciplinar, individual, maio 2013).

Isa, relativamente à aplicação em sala de aula de tarefas interdisciplinares, evidencia, nesta segunda experiência interdisciplinar, uma intensidade de análise mais abrangente ao nível do trabalho no espaço ação e um maior à vontade com a tarefa. Sendo assim, embora se observe ainda algumas dificuldades de Isa em gerir o trabalho de sala de aula, nomeadamente, o tempo de gestão da tarefa, pode-se afirmar que, durante esta 2ª tarefa interdisciplinar, o auxílio prestado aos alunos na forma como devem articular os conteúdos, nas dificuldades matemáticas que apresentam e na interpretação da própria tarefa é agora muito mais eficaz e direto. Ao longo da tarefa, dos quatro grupos formados, um dos grupos revela muitas dúvidas, o que provoca, entre os seus elementos, alguma confusão na fase II da tarefa. Os restantes grupos apresentam um relativo à vontade nesta etapa da tarefa, a qual requer mais capacidade de articulação com os conteúdos de Matemática:

(...) Para atingir alguns dos objetivos que tinha em relação à tarefa, tive que intervir nestes dois grupos. Não de uma forma direta, mas auxiliando em alguns dos conteúdos matemáticos, exemplificando com algumas situações análogas às representadas na tarefa. Tentei não diminuir muito a autonomia, mas, se não ajudasse nada, arriscava a que alguns deles pudessem desmotivar. (Isa, Reflexão, Sessão de trabalho, Pós aula, 2ª Tarefa interdisciplinar, individual, maio 2013)

De uma maneira geral, pode-se afirmar que os alunos, nos diferentes grupos, participam na tarefa com relativo entusiasmo, muito do qual acontece após os incentivos ao trabalho e interajuda entre colegas de grupo, principalmente, por aqueles alunos que, após breves esclarecimentos dados pela professora, nomeadamente, esclarecimentos relativos às medidas de volume, reduções e cálculo de médias, conseguem perceber de imediato, o melhor o caminho a tomar, e assim conseguem ajudar os restantes colegas

na mobilização dos seus conhecimentos sob o ponto de vista matemático, no sentido de melhor compreender o conteúdo associado à disciplina de Ciências. Segundo Isa, “nesta segunda tarefa interdisciplinar as dificuldades não são tantas. Estando mais adaptada às exigências deste tipo de tarefa, talvez também pela melhor preparação pré aula, penso ter conseguido ser mais precisa no que faço (Isa, Reflexão individual, Pós aula, 2ªTarefa interdisciplinar, maio 2013).

Quanto às expectativas sobre o desenvolvimento do trabalho com os alunos e à influência deste na sua aprendizagem e na própria ação prática da docente, Isa tem também, nesta fase do estudo, uma expectativa maior por comparação com a expectativa por altura da implementação da 1ªtarefa interdisciplinar, pois, segundo ela, “já sei que quando eles aceitam bem aquilo que lhes é proposto, eles esforçam-se. Assim, sabendo que eles, nesta altura, já têm noção do que lhes é exigido, a minha expectativa é bem maior” (Isa, Reflexão individual, Pré aula, 2ªTarefa interdisciplinar, individual, abril 2013). Portanto, a confiança de Isa nesta fase do estudo é claramente maior, mesmo antes de iniciar a implementação da respetiva tarefa. Ao longo do seu desenvolvimento, a professora mostra-se muito mais à vontade com a sua exploração, com os momentos de maior dificuldade dos alunos, sendo agora capaz de resolver mais eficazmente as situações que surgem (vídeo1 e 2, 2ªtarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013). Relativamente a este assunto, a professora refere:

Desta vez, sou sincera... tinha muito mais expectativas. (...) Embora tivesse consciência que o início da aula e da tarefa em si fosse novamente difícil para alguns, o que já era de esperar, sabia que os alunos e eu própria já tínhamos a experiência da tarefa anterior, pelo que percebeu-se que eles se sentiram mais confortáveis, mesmo com as dificuldades que foram surgindo. A determinação foi, talvez, maior da minha parte e da parte dos alunos. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho Pós aula, 2ªTarefa interdisciplinar, individual, maio 2013)

Sobre ao conhecimento articulado mobilizado, aprendido, atitudes e autonomia de trabalho dos alunos, estas competências, comparativamente com a 1ª tarefa interdisciplinar, são alcançadas com um menor grau de dificuldade por parte dos alunos, ainda mais visível da 1ª para a 2ª aula, tendo o trabalho da professora sido mais eficaz, talvez não tanto na gestão do tempo de aula e concretização da tarefa em tempo útil,

mas na maior capacidade de condução dos alunos em maior dificuldade (vídeo1 e 2, 2ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

Relativamente ao ritmo de trabalho (vídeo1 e 2, 2ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013), Isa revela um certo desagrado com ela própria, pois a sua pretensão de maior eficácia neste aspeto (a tarefa foi planificada para 1 aula de 90m mais 1 aula de 45m e demora 2 aulas de 90m), volta a não ser conseguida. De qualquer forma, a professora volta a defender que neste tipo de trabalho e, em muitos outros momentos da ação prática, os professores devem decidir metodologicamente em função da própria sequência de acontecimentos da e na ação, e não pelo cumprimento do plano estipulado, embora o considere importante:

(...) A compreensão do que se faz, do como se faz e do porque se faz volta, para mim, está sempre em primeiro lugar. Eu sei o que foi planificado, decidido em conjunto, discutido, refletido e, depois, preparado por mim, no momento pré tarefa (pausa). No entanto, em aula, o professor deve tomar decisões que, mesmo que não acompanhem a planificação, possam ajudar os alunos no trabalho, na exploração da tarefa e na construção efetiva de conhecimento. (Isa, Reflexão individual, Pós aula, 2ª Tarefa interdisciplinar, maio 2013)

O trabalho interdisciplinar da professora é assim considerado por si, como muito positivo. Embora volte a afirmar que tem que esforçar-se ainda mais para melhorar alguns aspetos do seu desempenho na 3ª tarefa interdisciplinar a propor, Isa considera que, relativamente a esta tarefa interdisciplinar, nomeadamente, o grau de complexidade cognitiva, exigência na sua ação prática, no seu desempenho na procura de uma abordagem metodológica que permita uma compreensão dos conteúdos das duas disciplinas, entre outros aspetos, estes foram alcançados segundo Isa, embora, segundo a própria “ há sempre possibilidade de fazer melhor. Para tal, a discussão mantida no grupo de trabalho pós aula é extremamente importante” (Isa, Reflexão individual, Pós aula, 2ª Tarefa interdisciplinar, individual, maio 2013).

Para a professora, a tarefa interdisciplinar individual ao ser contextualizada por uma realidade ainda mais próxima do aluno, por comparação com a situação apresentada pela 1ª tarefa, aumenta os níveis de compreensão da mesma, apesar de algumas dificuldades. A abordagem mais cuidada, mobilizadora e útil corresponde melhor às expectativas dos alunos e possibilita uma aprendizagem mais conseguida do

conteúdo “água e sua preservação/importância para o ser humano”, através da aplicação do conteúdo matemático volumes e cálculo de médias, na interpretação e compreensão destes aspetos importantes do referido conteúdo de Ciências. Segundo a professora:

(...) A nível de envolvimento e motivação dos alunos, houve mais, nesta 2ªetapa (2ªtarefa). Acho que o contexto foi super motivador e facilitador de aprendizagem (risos). Quando se começou a pensar nesta tarefa, senti que, embora pudesse criar dificuldades ao nível da interpretação de conteúdos de ciências, pois carecia de aplicação direta de conteúdos matemáticos que poderiam já estar esquecidos, poderia ter uma aceitação boa da parte dos alunos. E realmente foi isso que aconteceu. (Isa, Reflexão individual, Pós aula, 2ªTarefa interdisciplinar, maio 2013)

Isa refere que a estrutura da tarefa permite aos alunos, de forma sequencial, interpretar uma fatura de água, principalmente, ao nível dos gastos em euros, de água de nossas casas, da sua correspondência em volume (medida), das razões para esse gasto, da média/percentagem de gasto de água em determinadas alturas e propor medidas a tomar para evitar gastos a mais. Portanto, segundo a professora, a tarefa proporciona um encadear e articular de conteúdos das duas disciplinas, com conhecimentos próprios de cada uma, sem os quais não respondem às questões da fase II da tarefa e justificam cálculos e opiniões que acontecem no momento da apresentação das conclusões pelos grupos.

Cada grupo continua a ter um método próprio de trabalho, ao longo do trabalho realizado no decorrer da 2ªtarefa interdisciplinar. De acordo com Isa, no decorrer da exploração desta tarefa, consegue-se observar perfeitamente que quatro alunos se conseguem evidenciar, talvez pela maior facilidade que apresentam em articular os conhecimentos necessários das duas disciplinas (eram bons alunos a Matemática), o que facilita o trabalho em dois grupos, não porque esses alunos façam tudo sozinhos, mas porque são um bom apoio de conhecimento para os restantes colegas, o que permite, a todos os alunos nesses dois grupos, uma mais fácil e rápida exploração das questões da tarefa. Os restantes dois grupos de trabalho evidenciam algumas dificuldades.

Relativamente a estes dois grupos, Isa refere que, “num grupo, em termos de exploração da ficha, existe alguma interação de conhecimentos, que até se pode considerar satisfatória. Mesmo com as dificuldades, todos tentam dar opiniões, não existindo, nesse grupo, nenhum aluno a sobrepor-se aos outros. Já o último grupo revela

muitas dificuldades, as quais são, não a única, mas uma das razões que leva a tarefa a prolongar-se para duas aulas. Todos os alunos deste grupo têm dificuldades na disciplina de Matemática. No entanto, mesmo com as dificuldades visíveis, os alunos colaboram e, apesar de um pouco tristes por não estarem a conseguir fazer as coisas, não desistem de tentar” (Isa, Reflexão, Sessão Trabalho, Pós aula, 2ªTarefa interdisciplinar, maio 2013).

Ao longo da tarefa interdisciplinar, a professora revela momentos distintos de ação metodológica, ao nível da sua exploração com os alunos. Assim, percebe-se que a estratégia pensada por Isa, de autonomia dos grupos, no trabalho de cálculo e interpretação da fase II da tarefa, dadas as dificuldades verificadas em dois dos grupos (descritas anteriormente), é readaptada, principalmente, em função dos conhecimentos matemáticos necessários a esta tarefa, dos grupos referidos. Portanto, para reorientar o trabalho destes alunos, especificamente no auxílio matemático, Isa usa exemplos no quadro e muito diálogo para lembrar alguns dos conteúdos:

(...) A tarefa foi bem-recebida por todos, de um modo geral. O tema era interessante e cativou. Saber os gastos de água lá de casa, compreender os porquês, perceber quando se gasta mais, o que se deve fazer para evitar, entre outros assuntos, foi útil. O problema é a dificuldade de alguns alunos na disciplina de Matemática e que se refletiu, um pouco, no desenrolar da tarefa. Pelas dificuldades verificadas em dois dos grupos, a autonomia que eu pretendia dos alunos não foi bem a que eu tinha imaginado conseguir já nesta 2ªtarefa, embora se possa dizer que esta correu bem melhor! (...) Como se portaram bem, com pouco barulho, fruto do interesse que a tarefa gerou, trabalhou-se bem, mesmo com as dificuldades. Percebendo que estas dificultavam o desenrolar dos trabalhos nos referidos grupos, para reorientar o trabalho no auxílio nos conteúdos de matemática, optei por readaptar a estratégia usada, concretamente, na abordagem que fiz aos conteúdos necessários de matemática. (Isa, Reflexão individual, Pós aula, 2ªTarefa interdisciplinar, maio 2013)

De acordo com a professora, após análise individual do trabalho da sua turma e do seu próprio trabalho, nesta 2ªtarefa interdisciplinar, o momento da apresentação das conclusões, justificações e raciocínios, pelos diferentes grupos continua a ser um momento da tarefa muito importante, pois com ele é possível compreender, mesmo com as dificuldades que se verificam, que os objetivos da tarefa, ao nível da articulação,

mobilização e aprendizagem dos conteúdos das duas disciplinas, na sua maioria, são atingidos. Para a professora, “a apresentação das conclusões pelos grupos, neste tipo de tarefas interdisciplinares é fundamental para uma boa gestão dos conteúdos, sua articulação e aprendizagem. A comunicação é importante. Com esta fase da tarefa consegue-se perceber se a aprendizagem é efetiva” (Isa, Reflexão, Sessão Trabalho, Pós aula, 2ªTarefa interdisciplinar, maio 2013).

Relativamente à ação prática da professora, para Isa continuam a existir aspetos do seu trabalho interdisciplinar que merecem atenção, análise, reflexão e uma abordagem um pouco diferente, apesar de sentir neste momento, segundo ela “muito mais confiança do que no início do estudo, quer no meu trabalho, quer para com o trabalho dos alunos” (Isa, Reflexão individual, Pós aula, 2ªTarefa interdisciplinar, maio 2013). Neste contexto, a professora realça que “o meu ritmo de trabalho e gestão das diferentes fases da tarefa continua aquém do que eu pretendo. A parte matemática da tarefa continua a registar alguma confusão, própria nos alunos que revelam dificuldades matemáticas ao nível da aplicação dos seus conteúdos. Estes aspetos continuam a atrasar a exploração da tarefa, dentro dos limites de tempo planificado, pois continuam a existir grupos que requerem a minha “ajuda”. De qualquer forma, profissionalmente, sinto que existe evolução do meu trabalho, nomeadamente, maior facilidade de processos, ao nível metodológico e de exploração da tarefa interdisciplinar com os alunos, fruto do trabalho efetuado pelo grupo nas análises e reflexões da nossa prática” (Isa, Reflexão, Sessão Trabalho, Pós aula, 2ªTarefa interdisciplinar, maio 2013).

Em síntese, Isa relata que, relativamente aos alunos, esta tarefa interdisciplinar permite, de forma interessante (comprovado segundo Isa pelo entusiasmo ao longo das respetivas aulas), um contexto muito próprio de aprendizagem dos conteúdos de Ciências envolvidos, direta ou indiretamente, tendo sido fundamental a aplicação de conteúdos matemáticos abordados em aulas anteriores:

De um modo geral, acho que esta tarefa correu bem. Aconteceu de tudo. Diálogos, discussão, consensos, interpretação matemática, grupos que mais facilmente conseguiram, grupos em que a entreaajuda foi fundamental e consolidação de conhecimentos matemáticos e de Ciências! Este trabalho requer exigência da nossa parte. É isso que temos vindo a fazer, embora se possa sempre melhorar. (Isa, Reflexão individual, Pós aula, 2ªTarefa interdisciplinar, maio 2013)

Tarefa Interdisciplinar (2ª Tarefa Comum) - “Análise da constituição do ar e da sua importância para os seres vivos”

Nesta análise ao trabalho de Isa volta a fazer-se referência a determinados aspetos que dizem respeito à ação da professora, relativamente às aulas em que implementa a 3ª tarefa interdisciplinar (2ª tarefa comum). A análise incide sobre a apresentação da tarefa, a sua exploração, valorização que atribui à abordagem interdisciplinar, avaliação da importância atribuída por Isa à elaboração e justificação dos raciocínios interdisciplinares dos alunos, trabalho realizado para o envolvimento dos alunos na tarefa, descrição das tarefas, sua implementação, feedback dos alunos, as intenções subjacentes às tarefas, o modo como se estabelecem relações de interação entre todos estes elementos e a eficácia da interdisciplinaridade entre as disciplinas, assim como análise dos dados relativos às dificuldades encontradas no desenvolvimento da tarefa, nomeadamente, dificuldades de alunos e da própria professora.

A tarefa

Toda a planificação e estruturação da tarefa interdisciplinar “Análise da constituição do ar e da sua importância para os seres vivos” realiza-se em trabalho colaborativo, nas sessões de trabalho de cariz próprio para esta fase do projeto. Após oito meses do início do estudo, Isa implementa esta tarefa interdisciplinar, a qual é totalmente elaborada pelo grupo de trabalho, constituindo a mesma o último objeto de reflexão nas sessões de trabalho, relativo à professora Isa. Enquadrada pelos temas “Materiais terrestres suporte de vida – O ar” conteúdos da disciplina de Ciências Naturais e “Números e Operações e Organização e Tratamento de dados” associado a Matemática, esta tarefa é explorada em duas aulas, uma de 90 minutos e uma de 45 minutos.

A introdução a esta 3ª tarefa interdisciplinar é feita pela professora através de um diálogo com o grupo turma, de forma a rever, com os alunos, conteúdos necessários para estes automatizarem alguns dos processos de aprendizagem fundamentais, ao nível da articulação de conteúdos entre as duas disciplinas e autonomia de trabalho, existindo,

para tal, a necessidade dos alunos reiniciarem comportamentos próprios de articulação de saberes:

[Objetivo da tarefa e da sequência de implementação] Reiniciar a “vontade” de trabalho dos alunos para com a tarefa interdisciplinar, promovendo um ambiente de ação pedagógica interessante e que possa gerar partilha de saberes de ambas as áreas, entre os alunos, que lhes permitisse aprendizagem e reaprendizagem útil de conteúdos. (Isa, Reflexão individual, Pós aula, 3ªTarefa comum)

Solicita-se então aos alunos que usem o protocolo disponibilizado por Isa, desenvolvendo os procedimentos ali indicados e o registo de tudo o que descobrem através da experimentação, tentando relacionar, através da articulação dos conteúdos, volumes, percentagem e as observações efetuadas associadas a aspetos dos conteúdos de Ciências. A segunda parte da tarefa pretende explorar tudo aquilo que os respetivos grupos apresentam como conclusões do seu trabalho, através dos procedimentos executados e da articulação dos conteúdos. Para tal análise, Isa tem como base de orientação para o trabalho dos alunos, a questão final “Qual terá sido o problema que levou à realização desta atividade?”. A tarefa interdisciplinar 3 (tarefa comum2) e a sua planificação encontram-se nos Anexos 3 e 8.

A implementação da tarefa em sala de aula

A tarefa interdisciplinar 3, implementada por Isa, tal como no caso de Anabela, é semelhante à 1ªtarefa interdisciplinar comum, quanto à disposição e sua exploração. O contexto real necessário a considerar, ou seja, o ar existente no planeta e a sua distribuição gráfica, apresenta-se como a base de trabalho proposta aos alunos. A professora relembra que esta tarefa é implementada no decorrer do desenvolvimento do tema de Ciências e tem necessidade de articulação com temas de Matemática, já lecionados em aulas passadas.

Isa, através da sua organização metodológica própria, organiza os alunos em 4 grupos, pretendendo que os mesmos explorem a tarefa em trabalho o mais autónomo possível. Opta, assim, por organizar a aula em três fases, o que tem sido habitual na sua estratégia de trabalho de organização das tarefas (vídeo1e 2, 3ªtarefa interdisciplinar-2ªcomum, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

A fase inicial do seu trabalho é então constituída pela apresentação da tarefa, disposição dos grupos de trabalho em sala de aula, introdução à mesma, dar algumas diretrizes e proporcionar um ambiente de ação favorável, logo no início dos trabalhos (Parte I - antes da experimentação - vídeo1, 3ª tarefa interdisciplinar - 2ª comum, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013). Esta parte do trabalho não tem uma ficha introdutória, pois, de acordo com Isa, “percebemos que uma ficha complementar, como na 1ª tarefa comum, embora com bom propósito, não tem, pelo menos no aspeto da gestão do tempo, a utilidade desejável” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ª Tarefa, 2ª comum).

De seguida, a professora considera uma 2ª etapa, ou seja, todo o trabalho que envolve a experimentação (parte II e III). Este trabalho de grupo, para a professora, permite a oportunidade aos alunos de explorarem algumas das conexões possíveis entre os conteúdos da tarefa. Por fim, uma última fase da tarefa, em que se abordam as conclusões, através do seu registo e comunicação destas. Em toda a exploração da tarefa, os alunos são sempre mantidos em grupo:

(...) A exploração da tarefa foi em grupo. Esta fase inicial foi importante para voltar a envolver os alunos no “espírito” de trabalho necessário para este tipo de tarefa, no qual já existisse um bom nível de organização e autonomia. (Isa, Reflexão, Sessão de trabalho, Pós aula, 2ª Tarefa comum, maio 2013)

Sabendo o que tinha ficado estabelecido nas sessões de trabalho comum, relativo à preparação metodológica pré aula de aplicação desta tarefa, a professora volta a lembrar aos alunos, a importância de não se “desperdiçar” tempo de gestão de aula com a formação dos grupos, pelo que, a professora pede, antecipadamente, que a formação destes seja responsabilidade dos alunos, numa ótica de melhorar, cada vez mais, o controlo do tempo da aula, pois, de acordo com Isa, “alguns aspetos do meu trabalho, ao nível da aula, têm que ser, agora, nesta fase do projeto, bem melhores, principalmente gestão e organização” (Isa, Reflexão individual, maio 2013, Pré aula, 3ª Tarefa, 2ª comum):

Recordar aos alunos a importância de formarem grupos que produzissem um trabalho esforçado foi explicado com tempo. Eles cumpriram! (...). Tive que ir falando com eles, pois, como sabes, estamos quase no fim do ano e tinha que os ir incentivando

a formar os grupos, para o meu trabalho não ser afetado. (Isa, Reflexão individual, Pós aula, maio 2013, 3ªTarefa-2ªcomum)

Isa organiza a turma, logo de início, em 5 grupos de 4 alunos cada, de acordo com as preferências dos mesmos (vídeo1, 3ªtarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013). Logo após a contextualização da tarefa, a professora faz uma breve síntese de alguns conteúdos matemáticos aprendidos e que podem ser muito úteis, como a representação de números de diferentes formas, análise de gráficos similares e gráficos de barras. Para além disto, utiliza o diálogo e o quadro para fazer um pequeno resumo da aula anterior, relativa a Ciências (vídeo1, 3ªtarefa interdisciplinar-2ªcomum, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013), principalmente para que os alunos relacionem as camadas da atmosfera e a sua percentagem, analisem a sua representação gráfica, o aumento gradual da percentagem dos níveis de poluição, a composição do ar, nas diferentes camadas, entre outros aspetos. Neste contexto, Isa coloca aos grupos questões como “Toda a composição do ar é igual? A poluição tem influência nas percentagens? De que forma? Que relação existe entre gases raros e poluentes? Que outros dados podem ser organizados, ao nível do ar, na natureza, e de que formas? (perguntas propostas pelo grupo de trabalho)” (Aula observada, 2ªtarefa interdisciplinar comum, 3ªtarefa, maio 2013):

Pequenas sínteses do que se fez anteriormente parece-me bem e “ajuda” a recordar alguns conteúdos necessários. O diálogo, as questões, suscitam mobilização de conhecimento e ajudam à articulação dos temas. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa, 2ªcomum)

O diálogo inicial com suporte nas questões escolhidas pela professora e solicitações dos alunos, de acordo com os conteúdos inerentes à tarefa (cada professora tinha liberdade para preparar metodologicamente a aula e a sua exploração), ocupa uma pequena parte inicial da aula (10/15 por cento). Neste início de tarefa, a professora tenta aumentar os níveis de confiança dos alunos, utilizando momentos de motivação para o trabalho de articulação disciplinar (vídeo1, 2ªtarefa interdisciplinar comum, 3ªtarefa, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013). Sem nunca ter como intenção “baixar” os automatismos dos alunos na execução da tarefa, Isa organiza um pouco as interações necessárias a serem feitas, para que os alunos consigam mais rapidamente raciocinar em

função do que a tarefa pede, pois, segundo ela, “neste momento é importante “ajudar” para não “perder” alguns alunos, embora sempre com cuidado, concretamente, ajuda nas conexões entre as percentagens/frações e valores aproximados com a quantidade numérica da composição do ar e nalguns itens de Ciências necessários” (Isa, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum).

Nesta parte inicial da tarefa, Isa consegue controlar, um pouco melhor, a gestão do tempo desta etapa da tarefa, mesmo com as dificuldades inerentes à parte matemática da mesma (vídeo1, 2ªtarefa interdisciplinar comum, 3ªtarefa, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013). No entanto, apesar do seu esforço evidente para evoluir neste ponto da sua metodologia, a planificação inicial é mais uma vez readaptada no tempo destinado à mesma. As conclusões desta parte inicial da tarefa são apresentadas por alguns grupos que solicitam a sua participação. Através do diálogo, os grupos expõem as suas justificações, raciocínios e ideias, tendo esta parte da tarefa gerado a necessária compreensão de conteúdos associados a esta fase:

(...) Fazer compreender os procedimentos pelos grupos e reorientar a articulação dos conhecimentos, foi esta a minha atitude nesta parte. Dialogando com os alunos, dando exemplos, foi esta uma das minhas escolhas metodológicas (...). Os grupos puderam expor raciocínios e ideias. Enfim... penso que se conseguiu (risos). (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum)

Para a segunda parte da tarefa destinada à fase II, Experimentação, fase III, Após experimentação e fase IV, Registo de conclusões, a professora distribui um guião (Anexo 3). A sua previsão inicial passa por ocupar 70 por cento do tempo total de trabalho. No entanto, a mesma estende-se para uma segunda aula que ocupa mais 45 minutos (vídeo1e 2, 2ªtarefa interdisciplinar comum, 3ªtarefa, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

Isa, nesta fase do trabalho, já com os guiões distribuídos por grupo, pede a um elemento de cada grupo para ir à bancada buscar um tabuleiro de material (o mesmo por grupo), previamente selecionado pela professora, para iniciarem todo o processo experimental. Cada tabuleiro tem exatamente a mesma quantidade de materiais (2 copos iguais, 2 tinas iguais, fósforos, velas pequenas e água). Os grupos seguem o protocolo experimental, de acordo com as suas orientações e, visivelmente, com um elevado nível

de autonomia (vídeo 1e 2, 2ª tarefa interdisciplinar comum, 3ª tarefa, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

Após este procedimento e as suas etapas, os diferentes grupos vão registrando aquilo que observam e discutem os porquês. Neste momento do trabalho percebe-se que, dos grupos formados, dois deles manifestam dificuldades de interpretação do que acontece, especificamente, como justificar porque acontece tal observação. No entanto, do que se discute e comunica, Isa salienta que “os grupos conseguem chegar mais ou menos às conclusões que se pretendem, mesmo com algumas dificuldades matemáticas, e apresentam alguns dos resultados pretendidos. O tempo necessário para que os alunos, em grupo, consigam passar pela fase de análise do que pode acontecer com a água e o seu nível, com as velas, o valor percentual de água a entrar e dos gases e os porquês da observação, provoca algumas dificuldades” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ª Tarefa-2ª comum). Neste contexto de alguma dificuldade, Isa percebe que a próxima etapa iria atrasar-se, pelo que procura de imediato reorientar algumas das ações necessárias dos alunos nesta fase do trabalho, as quais incidem, principalmente, na interpretação do que realizam e observam no ponto III e Ponto IV.

Isa circula sempre pela sala, com uma postura dialogante, incentivadora do trabalho e ideias dos alunos, dando motivação para o trabalho, nunca impondo ritmos de trabalho despropositados (vídeo 1e 2, 2ª tarefa interdisciplinar comum, 3ª tarefa, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013). Portanto, mais uma vez, é perceptível que, para a professora, incentivar a exploração “construtiva” de conhecimento, no decorrer da execução procedimental da tarefa e relembrar a importância de registarem sempre as observações, justificando os porquês, continua a ser, sob o ponto de vista metodológico, uma das estratégias de trabalho usada por Isa (vídeo 1e 2, 2ª tarefa interdisciplinar comum, 3ª tarefa, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

A conclusão desta tarefa interdisciplinar é realizada pelos grupos na 2ª aula (45min) pelas razões já apontadas. A professora relê, ao grande grupo, o enunciado e, após esta leitura, um aluno por grupo apresenta e justifica, aos restantes colegas e professora, a análise realizada e as suas conclusões/respostas. Esta fase final da tarefa interdisciplinar gera alguma da aprendizagem requerida na planificação, pois a comunicação gera discussão, justificação de observações, exposição dos porquês e articulação de saberes (vídeo 2, 2ª tarefa interdisciplinar comum, 3ª tarefa, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

Concluindo, mesmo existindo algumas dificuldades de cumprimento das etapas da tarefa e do seu tempo de realização, os grupos reagem bem à tarefa e conseguem, de uma maneira geral, registrar as observações, responder à questão problema e registrar/comparar as conclusões com as previsões iniciais, pelo que, a comunicação dos resultados pôde acontecer, mais ou menos, como o desejado por Isa. Cada grupo tem oportunidade de apresentar os seus processos de trabalho e conclusões, gerando-se a necessária discussão.

A interação dos alunos com a tarefa/prática interdisciplinar da professora

Para compreender a eficácia da prática pedagógica da professora assente na 2ª tarefa interdisciplinar comum (3ª tarefa implementada), procede-se à análise da influência que o trabalho da professora tem sobre si própria, sobre a sua prática, sobre o seu conhecimento profissional, o conhecimento dos alunos e a sua aprendizagem. Portanto, para o efeito, avaliam-se as abordagens da professora no momento da ação, perante os alunos e as suas dificuldades, as suas expectativas perante a tarefa, o seu próprio trabalho e o trabalho dos alunos, enquanto objeto de articulação entre as áreas do saber de Matemática e Ciências.

Neste sentido, volta-se a recorrer a diferentes fontes de dados, sendo, um deles, a avaliação da tarefa interdisciplinar feita pelas professoras e alunos, no final da implementação da tarefa (Anexo 3 – Ponto V). Esta avaliação baseia-se na opinião dos participantes neste processo, quanto à aquisição/compreensão de conhecimentos, a partir da orientação específica da tarefa interdisciplinar, para um contexto específico de compreensão de conceitos articulados e opinião destes relativamente à ação prática pedagógica da professora. Uma diferente fonte de dados, mas não menos importante, volta a ser a análise das tarefas dos alunos, por parte da professora e investigador, em que se efetua uma apreciação da aquisição de conhecimentos e competências, assim como a análise das reflexões individuais Pré e Pós tarefa e das reflexões conjuntas nas sessões de trabalho colaborativo elaboradas pela professora. Também, os excertos dos vídeos das aulas observadas e de todas as ocorrências, voltam a ter atenção na apreciação e análise do investigador e professoras.

Nesta fase final do projeto, percebe-se perfeitamente um maior à vontade dos alunos e da professora perante a tarefa, mesmo aqueles que ao longo do trabalho

interdisciplinar manifestam mais dificuldades. A professora salienta que, nesta altura do seu trabalho, “os alunos fazem, da ação, muitas vezes, aquilo que o professor cria como ação, pelo que, se existir algo que gere agradabilidade em se fazer e confiança no que se pode aprender, então a motivação cresce e a aprendizagem acontece” (Isa, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum).

Para fomentar novamente uma ação que seja encarada pelos alunos como motivadora de aprendizagens e, se possível, aprendizagem para todos, assim como de articulação de saberes, Isa volta a optar por uma metodologia de trabalho de grupo (vídeo 1 e 2, 2ªtarefa interdisciplinar comum, 3ªtarefa, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013). Na opinião da professora, “o ambiente de sala é agora muito mais equilibrado, promovendo, logo no início da tarefa, uma interação mais ativa de uma boa parte da turma na tarefa, pelo que, o comportamento dos alunos se apresenta, por esta altura, bem mais comedido” (Isa, Reflexão, Sessão de trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum).

Para diminuir alguns dos problemas/dificuldades verificados no início das tarefas anteriores, Isa adota logo de imediato uma postura dialogante, de estímulo e de fomento ao interesse dos alunos, ou seja, uma conduta de motivação dos alunos/grupos para a exploração interdisciplinar da tarefa. Deste modo, ao longo das duas aulas desta tarefa interdisciplinar observa-se uma grande vontade em fazer, talvez por já ser a terceira tarefa interdisciplinar a ser implementada pela professora:

(...) No início ainda persistiram alguns dos problemas “crónicos” desta turma, ou, pelo menos, de alguns destes “piratas”. O ritmo de trabalho dos elementos que têm maiores dificuldades na Matemática foi visível, embora, desta vez, os grupos estivessem, visivelmente, muito mais equilibrados, e foram eles! (...) Nos grupos II e III registaram-se mais situações de alguma dificuldade mas, o estarem lá alunos com boas capacidades, ajudou bastante para que houvesse, interpretação matemática da situação. Correu muito melhor! Sabes, como te tinha já dito, e acho que percebes perfeitamente, as palavras de estímulo, nesta turma, são fundamentais. (Isa, Reflexão, Sessão de trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum)

Nesta fase do trabalho de Isa, comprova-se que algumas dificuldades de Isa em gerir o trabalho interdisciplinar, concretamente, gestão do tempo destinado à tarefa, auxílio dos alunos nas dificuldades matemáticas e interpretação da fase inicial da tarefa,

diminuem, apresentando agora, visivelmente, maior capacidade de controlar o tempo (mesmo com os atrasos verificados), melhor competência na exploração da tarefa e principalmente, uma introdução à tarefa mais precisa. Relativamente, então, à fase inicial da tarefa interdisciplinar, a professora apresenta menos dificuldades iniciais de abordagem à tarefa e ao trabalho dos alunos, referindo a este propósito que “nesta fase inicial da tarefa sinto menos dificuldades. Talvez pelo trabalho já feito, não existe tanta confusão inicial, sendo a gestão do tempo um pouco melhor, embora não a ideal” (Isa, Reflexão, Sessão de trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum).

Quanto às expetativas sobre o desenvolvimento do trabalho com os alunos e à influência deste na aprendizagem dos alunos, Isa apresenta nesta fase do seu trabalho uma expetativa bastante diferente daquela que a caracteriza, nos momentos anteriores à exploração das outras duas tarefas. Portanto, em relação às expetativas iniciais sobre o trabalho, Isa mostra uma confiança muito maior nesta fase do estudo, contribuindo para tal, a experiência acumulada pelas duas tarefas interdisciplinares anteriores, a análise da sua ação prática em grupo colaborativo e uma reavaliação da abordagem metodológica. Relativamente ao conhecimento mobilizado, aprendido, atitudes e autonomia de trabalho dos alunos, estas são competências que, manifestamente, nesta altura do estudo, são melhor apreendidas pelos alunos, assim como o próprio trabalho da professora, pois Isa apresenta-se muito mais confiante na própria abordagem à aula e exploração da 3ªtarefa (vídeo1 e 2, 3ªtarefa interdisciplinar-2ªtarefa comum, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

Quanto ao ritmo de trabalho apresentado pelos alunos e professora e que se observa (vídeo1e 2, 2ªtarefa interdisciplinar comum, 3ªtarefa, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013), percebe-se que existem avanços positivos, embora a professora revele que ainda deverá evoluir muito mais neste capítulo. No entanto, sobre a gestão da tarefa e do tempo de exploração da mesma com os alunos, a professora menciona que, “um bom ritmo de trabalho numa tarefa com estas características é importante, mas a compreensão do processo pelo aluno deve sempre, sempre sobrepor-se à gestão do próprio tempo da tarefa, devendo o trabalho interdisciplinar de exploração da tarefa e a “construção” efetiva de conhecimento, surgir como prioridade para o professor” (Entrevista final). No entanto, Isa aponta como positiva a sua evolução enquanto profissional no campo da ação interdisciplinar.

Isa considera que, relativamente à tarefa interdisciplinar, nomeadamente, o seu grau de complexidade cognitiva e exigência para consigo mesma, ao nível do seu desempenho na ação, esta volta a adequar-se perfeitamente e considera-o positivo. Relativamente à exploração da 3ª tarefa, refere que, no global, a tarefa interdisciplinar foi aceite e motivo de interesse para a maior parte dos alunos, mesmo para aqueles que revelaram dificuldades de interpretação matemáticas ou de articulação de saberes para a sua execução. Segundo a professora, “quer o desenvolvimento da tarefa na 1ª aula ou, depois, na 2ª aula (apresentação das conclusões e discussão), permitem constatar uma boa aceitação, mesmo com os problemas subjacentes à sua exploração” (Entrevista final).

Sobre a aprendizagem de conteúdos e, consequentemente, conteúdos abordados de uma forma articulada, Isa reforça o sentido de utilidade desta estratégia de trabalho. Segundo a professora, sendo esta tarefa interdisciplinar contextualizada por uma realidade próxima do aluno, a mesma auxilia a sua compreensão. De acordo com a professora, “esta corresponde, de um modo geral, às minhas expectativas e penso que, para a maioria dos alunos também” (Isa, Reflexão, Sessão de trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ª Tarefa-2ª comum). Para Isa, esta 3ª tarefa interdisciplinar permite que os alunos consigam encadear e articular os conteúdos das duas disciplinas, e prosseguir, com o trabalho de interação, na procura das respostas solicitadas:

(...) Este processo reutilizado no trabalho dos alunos, em consequência da 3ª tarefa proposta, resultou numa apreensão efetiva de conhecimentos e articulação de saberes das duas disciplinas. (Isa, Reflexão, Sessão de trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ª Tarefa-2ª comum)

Ao longo do trabalho realizado pelos alunos, Isa volta a realçar que cada grupo teve uma forma própria de trabalho e organização, ou seja, continuam a existir grupos com alunos “líderes”, delegando estes as tarefas aos outros; um outro grupo mais coeso na sua autonomia de trabalho e participação equilibrada de todos; e um último grupo que, comparando com as anteriores tarefas, embora com dificuldades, funciona agora muito melhor (os grupos mantêm-se iguais às tarefas anteriores por solicitação dos alunos). Realça-se que, nesta tarefa, nenhum dos elementos se exclui dos trabalhos, algo que tinha acontecido na 1ª tarefa interdisciplinar (vídeo 1 e 2, 3ª tarefa interdisciplinar-2ª tarefa comum, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

Relativamente aos momentos de ação dos alunos na tarefa e a sua exigência procedimental, Isa refere que, apesar das dificuldades iniciais verificadas em alguns alunos, o trabalho destes tem maior autonomia, por comparação com as duas tarefas anteriores, não sendo necessário “intervir” tantas vezes no sentido de reorientar os grupos. Quando necessário, a professora exemplifica no quadro, ou através de diálogo. Portanto, de acordo com a professora, a autonomia desejada para que os grupos explorem o trabalho é, por esta altura, adequada ao “timing” em que se desenrola esta fase do projeto (fim), destacando que “os alunos estão já bastante mais à vontade, nesta fase do trabalho, com o objetivo de desenvolverem as etapas propostas e, assim, encontrarem as respetivas respostas” (Isa, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum).

Para Isa, a apresentação das conclusões pelos diferentes grupos volta a ser muito importante, na medida em que é possível perceber, mesmo com as dificuldades que se verificam, que, na sua maioria, o esforço e trabalho dos alunos e o seu próprio esforço volta a compensar, pois gera-se a necessária discussão da análise interdisciplinar da tarefa e, por consequência, a aprendizagem de alguns conhecimentos a ela associados, pois, para Isa, “a comunicação das conclusões é sempre muito importante. Percebe-se que existe uma razoável articulação de conhecimentos das duas áreas disciplinares. Acho que evoluímos bem. Pode-se fazer sempre mais, mas acho que te posso dizer que o trabalho foi satisfatório, não achas?” (Isa, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum).

Relativamente à prática da professora e, comparando com o antes estudo, Isa refere que existem claros “ganhos” pessoais e profissionais, entre outros, a continua possibilidade de conjugar conteúdos de duas disciplinas numa mesma tarefa, a exigência profissional que uma tarefa deste tipo explora, todo o processo de preparação metodológica adaptada às duas disciplinas e a precisão científica necessária para explorar as conexões possíveis com os alunos. Para além deste aspeto, a professora sustenta que, a oportunidade de trabalho colaborativo entre os alunos, também auxilia, de alguma forma, a articulação que acontece ao nível dos saberes e os próprios automatismos dos alunos.

O contexto de aprendizagem dos conteúdos das duas áreas disciplinares, através da resolução das etapas da 3ªtarefa, e as relações estabelecidas pelos grupos entre os conteúdos, segundo Isa, “proporciona um trabalho a nível processual de uma

considerável exploração disciplinar e estratégica, no sentido da mobilização dos saberes matemáticos necessários ao desenvolvimento da tarefa, sendo, este fator, uma mais-valia observada” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum).

O Conhecimento Instrucional e a Prática Letiva

Características da ação prática da professora

A caracterização da ação prática da professora é analisada de acordo com o domínio por si manifestado ao nível do conhecimento evidenciado dos conteúdos de ambas as disciplinas e da capacidade de articulação dos mesmos, tendo por base as tarefas interdisciplinares exploradas. Isa revela domínio dos conteúdos de Ciências e Matemática, crescente capacidade de mobilização dos saberes de ambas as disciplinas e conhecimentos dos conteúdos, na forma como os articula e os desenvolve, concretamente, na implementação e exploração das tarefas interdisciplinares. O domínio evidenciado pela professora e aqui descrito, comprova-se, através das observações realizadas ao longo da aplicação das tarefas interdisciplinares, pelas anotações efetuadas no guião de observação de aula, pela análise das sessões de trabalho colaborativo, onde é possível analisar e refletir os conteúdos a articular, os seus modos de conjugação nas tarefas e, também, pela análise efetuada às reflexões da professora.

Quanto a todo o trabalho que envolve a concretização das tarefas interdisciplinares, a discussão em torno da sua exploração e a respetiva implementação nas aulas, Isa revela alguma capacidade de discussão e concretização, ao nível do grupo de trabalho, e relações corretas entre os conhecimentos dos conteúdos das duas disciplinas. Isa utiliza muito o diálogo, como modo de introduzir as tarefas, concretizando, sempre que possível, uma necessária revisão de conteúdos anteriores à tarefa, quer de Ciências, quer de Matemática. Nas competências associadas ao conhecimento das disciplinas de Matemática e Ciências, dos seus programas e capacidade de gerar articulação de conteúdos, ao nível da planificação e exploração das tarefas interdisciplinares, Isa demonstra conhecimento científico adequado,

evidenciando uma crescente capacidade de agilizar processos, ao longo das tarefas interdisciplinares, ao nível do seu conhecimento interdisciplinar e da sua exploração.

Com a observação das aulas de aplicação e exploração das tarefas interdisciplinares, consegue-se perceber a boa relação de Isa com a turma, tratando sempre todos de forma igual, sem exceção. Ao longo das tarefas, a professora demonstra um tipo de comunicação que melhora substancialmente, o modo, como aplica as suas intervenções de aula e a interação com os alunos, facilitando a exploração da tarefa e dos conteúdos das duas disciplinas, o que permite concluir que a professora evolui neste aspeto:

(...) Bem, ..., a minha comunicação com os alunos, penso ter sido relativamente fácil de compreender e adequada ao tipo de trabalho. Sei que não comecei como gostaria, logo na 1ª tarefa... penso que os alunos com dificuldades se sentiram algo perdidos e, eu, não estava à espera que existisse tanto esquecimento dos conteúdos matemáticos necessários à tarefa... enfim. Mas esta tarefa serviu-me para compreender melhor a turma em si, na tarefa, e, assim, refleti e preparei melhor as restantes tarefas, na fase pré tarefa, como, por exemplo, fiz atempadamente uma preparação matemática com os alunos (revisão de conteúdos) e estive muito mais atenta a indícios de aula que pudessem mostrar dificuldades, preparando-me melhor (risos). Portanto, acho que consegui melhorar e evoluir na forma como abordei as tarefas em sala de aula e as explorei (risos). (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ª Tarefa-2ª comum)

Isa consegue, mesmo na 1ª tarefa e com algumas das dificuldades que são visíveis ao longo do seu trabalho, um crescente entusiasmo dos alunos na procura das respostas durante a exploração das tarefas, na discussão de hipóteses, no expressar ideias que conjuguem saberes de ambas as disciplinas e, deixa sempre claro aos alunos, a importância de expor dificuldades, mesmo que estas possam atrasar a própria implementação das tarefas. As dificuldades dos alunos centram-se muito na interpretação matemática das tarefas, na leitura com falta de atenção, e na pouca experiência no trabalho interdisciplinar (verificada no decorrer da 1ª tarefa interdisciplinar):

Os meus alunos ao longo das tarefas foram superando as minhas expectativas. Mas foi um trabalho em crescendo, ou seja, se na 1ª tarefa, as dificuldades foram múltiplas, centrando-se, muitas

delas, em dois dos grupos, os mesmos alunos e, a própria turma, foram melhorando bastante, no decorrer das restantes tarefas. Eu própria fui evoluindo no meu trabalho, ao longo da implementação das tarefas, sentindo-me muito mais confiante e preparada, a partir do momento em que houve termo de comparação e reflexão/discussão de uma das tarefas. Para tal, muito contribuiu o trabalho colaborativo, a observação da minha ação e da ação da colega. (Entrevista final)

Para a professora, nos diferentes momentos da tarefa (fases inicial, fase de desenvolvimento e fase final - comunicação de resultados), aquele que, na sua perspetiva impôs maiores dificuldades à turma e a si própria, “é, sem dúvida, o momento inicial das tarefas, ou seja, a fase introdutória, pois, ou porque os alunos resistem um pouco ao início do trabalho, ou porque não conseguem interpretar adequadamente o que se pede, pelas dificuldades matemáticas visíveis, ou porque, talvez, inicialmente, as estratégias adotadas podem não ser as mais facilitadoras para o trabalho dos alunos com maiores dificuldades, tudo isto dificulta o trabalho inicial, embora, com esforço, consegue-se superar as dificuldades e melhorar” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum). Sendo assim, percebe-se, que a professora efetuou esforços, ao longo do seu trabalho de preparação da ação interdisciplinar e mesmo no decorrer da sua própria ação de aula, no sentido de melhorar a sua abordagem inicial à tarefa, para que esta se apresentasse mais explícita, assim como o seu discurso introdutório, evolução perceptível nas 2ª e 3ªtarefas, já que a turma revela nestas uma menor dificuldade no desenvolvimento inicial dos trabalhos (autonomia dos grupos é visivelmente maior).

Na análise que Isa fez ao seu discurso, à sua preparação, aplicação em sala de aula e adaptação à tarefa interdisciplinar, a professora refere a importância que todo o trabalho colaborativo de discussão e reflexão teve na observação e comparação de momentos da sua ação interdisciplinar e na procura de melhores estratégias para aperfeiçoar os seus processos de trabalho na implementação das tarefas seguintes. Toda a reflexão efetuada pelo grupo de trabalho em torno destes aspetos revela-se, para Isa, importante, na medida em que a professora melhora alguns pontos do seu discurso no momento inicial das tarefas, nomeadamente, mais clareza, maior incidência em focos importantes para a sua introdução e desenvolvimento, tornando-se mais explícito no que diz respeito à articulação disciplinar (melhor preparação da fase pré aula). Sobre este aspeto, Isa refere:

A reflexão feita no grupo sobre alguns dos episódios da ação interdisciplinar e a possibilidade de comparar, com Anabela, a mesma tarefa e a ação desta, possibilitou-me a mim, comparar discursos, comparar formas diferentes da sua preparação e aplicação em sala de aula. Esta observação e a discussão que se seguiu, entre nós, pois Anabela fez o mesmo, deu-me oportunidade de procurar melhores estratégias para melhorar os processos de trabalho nas tarefas interdisciplinares. (Isa, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum)

Quanto ao desenvolvimento das tarefas interdisciplinares, de acordo com Isa, os alunos devem trabalhar de modo a facilitar a sua autonomia em relação ao professor. Sendo assim, a professora opta sempre pelo trabalho de grupo, de modo, segundo ela, “a poder suscitar entreajuda e motivação, mesmo àqueles que pudessem ter dificuldades na parte matemática das tarefas, pois os alunos mais à vontade podem auxiliar, nos respetivos grupos, os restantes, a participar” (Isa, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum). No entanto, para que tal seja possível, segundo Isa, todo o trabalho do professor deve seguir um rumo, no sentido de criar um ambiente propício ao desenvolvimento deste tipo de tarefas, tornando-se fundamental, para que o mesmo seja possível, que o trabalho de interação aconteça, pois, para a professora, “só um ambiente de aula “saudável”, aberto ao diálogo, de discussão entre os alunos e alunos/professor é que pode permitir uma ação interdisciplinar desenvolva” (Entrevista final).

Relativamente à sala de aula e à ação prática da professora nos momentos de exploração das tarefas com os alunos, Isa revela alguma agilidade, na forma como explora a metodologia escolhida por si, na fase de desenvolvimento da tarefa, demonstrando um maior à vontade à medida que o seu trabalho vai acontecendo, na interação com os grupos, no esclarecimento de dúvidas, e na orientação da articulação de conteúdos. Para Isa, o carácter colaborativo do trabalho é fundamental para o seu desenvolvimento, para a sua evolução, assim como para o desafio profissional que gera esta abordagem metodológica dos conteúdos de Matemática e Ciências, pois, “fora deste estudo, na minha prática do dia-a-dia, admito que este tipo de trabalho é só, muito, muito pontualmente utilizado e nunca embutido deste formalismo (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum).

Sobre um outro aspeto da exploração das tarefas interdisciplinares em sala de aula, há a referir que a professora tenta, sempre que possível, ao longo do seu trabalho,

que seja o aluno, ou grupo, a manifestar, em primeiro lugar, hipóteses de resolução, de execução e de articulação de conteúdos, para o desenvolvimento das tarefas, mesmo que, eventualmente depois, essas ideias iniciais avançadas pelos alunos, não se concretizem. Esta forma de atuar, para a professora, apresenta-se como “uma preocupação permanente de ser o aluno a desenvolver os primeiros esforços no sentido de avançar com as primeiras sugestões e ideias para a tarefa, principalmente, logo na fase de introdução de aula” (Isa, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum).

Para facilitar a adoção desta postura de sala de aula, Isa opta, sempre que possível, por colocar questões, que auxiliem uma primeira abordagem, desta, aos alunos. Segundo a professora, estas caracterizam-se, por serem, ou focadas num determinado grupo e/ou aluno, ou perguntas gerais, para o grupo turma, no sentido de organizar ideias, ou, então, questões organizadoras de processos de articulação de conteúdos. Isa, ao adotar esta forma de atuação, procura o interesse do aluno, incentivando-os a fundamentarem raciocínios, solucionar dificuldades e a encontrar modos de resolução. Nem sempre o consegue, pois, a sua turma, nomeadamente na 1ªtarefa, revela dificuldades de adaptação à exigência e dificuldades matemáticas:

Tentei sempre que o aluno se mantivesse interessado. Não queria, em momento algum, que desistissem da tarefa e seu desenvolvimento. Nem sempre consegui, mas tentou-se sempre que pudessem encontrar caminhos possíveis à resolução do que se pretendia, em grupo. Este trabalho não foi nada fácil, nesta turma. Nem sempre o consegui, pois, as dificuldades de adaptação e matemáticas foram muitas, principalmente, na tarefa inicial, mas... acho que se conseguiu. (Entrevista final)

Para Isa, uma das grandes dificuldades, ao longo do seu trabalho é mesmo o não cumprimento do tempo destinado, em planificação, para toda a exploração das tarefas interdisciplinares, quer por dificuldades inerentes à articulação entre os conteúdos das disciplinas, particularmente, quando ao aluno é solicitado conhecimentos matemáticos, ou por dificuldades de interpretação de textos e em compreender, assim, o que se pretende, ou, mesmo, por dificuldades na sua própria adaptação ao tipo de trabalho que a própria tarefa exigia. No entanto, apesar destes factos, Isa defende este tipo de ação prática em sala de aula, embora refira que, só é efetivamente possível, se existir um

contexto colaborativo de trabalho entre os professores, pois, caso contrário, o trabalho interdisciplinar tornar-se-á improdutivo:

(...) Bem, grande, grande dificuldade foi mesmo o cumprimento do tempo destinado à exploração das tarefas interdisciplinares. Não consegui! Não sei, não estava à espera de tanto esquecimento matemático. Ou mesmo eu, se calhar poderia ter feito melhor a articulação entre os conteúdos das disciplinas, sei lá... enfim, mas discutiu-se, refletiu-se estas coisas e acho que depois melhorou e muito, a partir da 2ª tarefa, não achas? (...) Mas mesmo com contratempos, este tipo de ação prática interdisciplinar, em sala de aula, revelou-se produtiva, embora te diga, só será efetivamente possível, se existir um contexto colaborativo de trabalho entre os professores. Se for feita, meramente, como trabalho informal, então, esqueçam... não resulta. (Entrevista final)

Quanto à sua ação prática, Isa fundamenta que o trabalho realizado ao longo deste estudo possibilita o adquirir de muito mais competência ao nível da capacidade de trabalho interdisciplinar, de articular conteúdos em espaço aula de uma maneira mais prática e efetiva e para solucionar as dificuldades dos alunos perante este tipo de tarefas, sendo que, após a conclusão da exploração das tarefas, Isa julga ser possível referir que “estou agora bastante mais apta para uma ação prática interdisciplinar em sala de aula, por comparação com a minha prática anterior ao estudo, pois os conhecimentos que agora possuo para este tipo de trabalho são, hoje, muito mais atualizados, refletidos e formais do que aqueles que anteriormente possuía”. (Entrevista final)

A Planificação das aulas

A planificação anual do 5ºano, de ambas as disciplinas, decidida em departamento e grupo disciplinar, é uma das bases de trabalho de Isa e do restante grupo para a elaboração das tarefas interdisciplinares e todo o trabalho de preparação da ação prática interdisciplinar. Sendo uma planificação anual, o seu propósito principal passa por organizar os conteúdos de dada disciplina, por período, destinando prazos para que os mesmos sejam lecionados e avaliados. Isa considera também o documento uma mera obrigação institucional, não regulando muito, a sua ação prática diária, referindo que “não me identifico, muitas vezes, com ele. No entanto, sei que os conteúdos nele

expostos são organizados de acordo com critérios, que importa por vezes ter em conta, pelo que, existe, da minha parte, respeito pedagógico pelo documento” (Entrevista final).

Relativamente às suas aulas e ao seu dia-a-dia disciplinar, Isa não se regula por nenhum documento próprio de planificação, embora goste de pensar com antecedência o que desenvolver nas aulas e quais as metodologias a adotar. Portanto, no que diz respeito à planificação de atividades da sua prática, ao longo do ano, Isa não planifica diariamente, embora participe na planificação anual das disciplinas elaborada na escola. Segundo ela, a planificação anual é de carácter obrigatório, pelo que, mesmo que não seja um documento, na sua opinião, vinculativo para si, tem que participar na sua elaboração anual. Já relativamente às tarefas interdisciplinares, preparadas para serem implementadas no estudo, Isa participou ativamente na sua organização e planificação:

Tendo a planificação anual carácter obrigatório, a minha participação na sua elaboração acontece, embora não de forma entusiasta. É sempre a mesma coisa e trabalha-se muito de forma para despachar e cada um por si, por incrível que pareça. Nestas tarefas interdisciplinares, a ação que se propunha diferente daquela que por norma se faz, ativa a minha vontade de participar em tudo, nomeadamente, todos os aspetos da sua organização e planificação. O contexto da situação a propor, a procura de novos caminhos para ensinar as duas disciplinas, criou, em mim, um entusiasmo que há muito não sentia com a planificação. (Entrevista final)

Segundo a professora, todo o trabalho que se concretiza, ao nível das sessões de colaboração, serve para ser feita a avaliação do seu trabalho, não só por si, como pelos outros, pelo que considera que este formalismo do trabalho interdisciplinar permite uma abordagem diferente a esta vertente da sua prática. Segundo a professora, a discussão, avaliação e reflexão do seu trabalho faculta, em tempo real, que possa compreender a sua prática, a sua observação e discussão, possibilitando isto, assim como as reflexões individuais/grupo que se vão realizando, melhorar e evoluir na sua ação prática e, assim, na sua ação prática interdisciplinar.

Quanto à metodologia adotada por Isa, no que se refere à implementação das tarefas interdisciplinares, esta centra-se ao longo do estudo na procura de ser o aluno, em grupo, a procurar os caminhos, mobilizar saberes referentes às duas disciplinas, discutir as situações da tarefa e comunicar os resultados. Procurar articular os conteúdos

servindo-se do aprendido para compreender o que se faz, é um aspeto do trabalho bem presente na promoção da interdisciplinaridade pela professora, visível na sua planificação e observável nas aulas, pois alguns dos objetivos da implementação das tarefas passam por “Comunicar oralmente e por escrito, recorrendo à linguagem matemática e à linguagem científica, interpretando, expressando e discutindo resultados, processos e conceitos científicos e matemáticos”; “Predisposição para recolher e organizar dados relativos a uma situação ou a um fenómeno e para os representar de modos adequados”; “Aptidão para ler e interpretar tabelas e gráficos à luz das situações a que dizem respeito e para comunicar os resultados das interpretações”; “Discussão da necessidade de utilização dos recursos hídricos e geológicos de uma forma sustentável”; “Identificação de medidas a tomar para a exploração sustentável dos recursos” (Planificação, Isa, Sessão trabalho, março 2013).

Ainda em relação à metodologia adotada por Isa, esta, ao nível das planificações comuns preparadas pelo grupo de trabalho, apresenta sempre uma atitude muito ativa. Quanto à metodologia de aula, da responsabilidade individual de cada professora, Isa opta sempre por diferentes momentos de aula, ou seja, em conjugação com as planificações organizadas pelo grupo, a professora regista, de uma maneira clara, as várias fases de aula, o seu tempo de gestão (embora não consiga cumprir) e algumas das estratégias pensadas para articular os conteúdos, tal como se pode exemplificar pelos seguintes comentários nas sessões de trabalho:

“Bem... quero começar sempre a dialogar com eles. Incentivá-los para o trabalho, para a mobilização do conhecimento. Não sei se conseguirão, pois aqueles quatro ou cinco malandros, por vezes não deixam. Mas o diálogo vai ser uma constante”. (Isa, Sessão trabalho, abril 2013, Pré aula, 1ªTarefa comum)

Vejam lá se não dará assim... início com um esquema no quadro, que pretenderá rever conteúdos de matemática, associados à introdução deste tema de Ciências. Não sei se eles se lembrarão, mas enfim, até fizemos revisão na aula passada, mas foi muito esquecimento na tarefa anterior”. (Isa, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum)

Não sei se vou conseguir, com aqueles dois grupos. Na 1ªtarefa, talvez a parte inicial da aula não fosse aquela que devia ter acontecido. Pensei que os conteúdos relativos à parte de Matemática estivessem melhores. Aqueles gráficos e sua

interpretação, não se conseguiu explorar da mesma forma, nos grupos. Agora vou iniciar com uma breve revisão, mais concreta, para que esta fase da exploração aconteça mais de forma autónoma”. (Isa, Sessão trabalho, abril 2013, Pré aula, Tarefa individual)

Embora a metodologia adotada fosse da responsabilidade da professora, tal como descrito anteriormente, Isa, tal como Anabela, opta sempre por expor, ao grupo, aquilo que pretende fazer como estratégia de aula e perceber qual o feedback do grupo (colega e investigador) à mesma, com o fim de ser ajustada e/ou melhorada, através da sua discussão e reflexão. Portanto, para a professora, as sessões pré e pós tarefa têm muita importância na reorientação de processo, na medida em que Isa as utiliza para, em conjunto, refletir sobre as suas metodologias, os seus processos de trabalho pensados ou realizados, discutir os contextos criados ou a criar e possíveis formas de promover a articulação e/ou melhorar essa articulação, entre outros aspetos da sua ação. Segundo Isa:

Falar com o grupo sobre a estratégia de aula, com o fim de poder ser ajustada e/ou melhorada, através da sua discussão e reflexão foi uma parte importante deste trabalho interdisciplinar conjunto. Todas as sessões foram proveitosas, mas aquelas que antecederiam e se seguiam às tarefas e a sua exploração permitiram refletir sobre as nossas metodologias, os nossos processos de trabalho, discutir os contextos criados para promover a articulação... foi ótimo para pensarmos sobre nós e os outros, comparar a ação prática perante a mesma tarefa, foi bom. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum)

No que diz respeito à tarefa interdisciplinar individual, Isa, sobre a mesma, refere que a sua exploração acontece no momento em que aborda o conteúdo de Ciências “a água e a sua importância para os seres vivos”, justificando-a, em reunião conjunta, com a necessidade de concluir o conteúdo de Ciências e aproveitar a tarefa e o seu contexto particular, para aplicar conteúdos matemáticos já lecionados, como forma de fazer a sua revisão/consolidação (percentagem, volume - água gasta, conversão de medidas). De acordo com Isa, “mesmo sendo uma tarefa proposta individualmente, a tarefa interdisciplinar individual tem também a participação de todos, pelo que, não é apenas o resultado de trabalho individual, mas sim, também, o reflexo da conjugação de esforços na procura das melhores estratégias e contextos” (Entrevista final).

Quanto às dificuldades do aluno ao longo das tarefas interdisciplinares e ao aproveitamento das mesmas em função da tarefa, da sua exploração e da compreensão dos conteúdos, Isa revela ao longo do estudo uma preocupação constante em ajudar o aluno a ultrapassar as dificuldades e a usá-las em proveito próprio, tentando nunca diminuir a sua autonomia. Nem sempre se revela tarefa fácil, principalmente na exploração da 1ª tarefa interdisciplinar, pelas dificuldades dos alunos nos conteúdos matemáticos inerentes à tarefa. De qualquer forma, Isa tem sempre presente a preocupação, tal como Anabela, de orientar o seu trabalho de acordo com o adquirir, por parte dos alunos, de competências de organização dos seus saberes e sua reutilização em função da tarefa, o que acontece mais, visivelmente, a partir da implementação da 2ª tarefa, onde Isa se revela muito mais à vontade:

Ao longo das tarefas interdisciplinares, os alunos foram tendo algumas dificuldades. Já falámos várias vezes no assunto. Tentei, sempre que possível, que as mesmas me permitissem, o seu aproveitamento em benefício do aluno ou grupo turma. (pausa) Nem sempre consegui! Não foi tarefa fácil, pois alguns alunos revelaram problemas nos conteúdos matemáticos, o que me fez rever coisas que pensava não ser preciso. Enfim! De qualquer forma, a organização dos saberes e sua reutilização, em função da tarefa, tentei sempre que acontecesse. Penso que a partir da 2ª tarefa, consegui explorar melhor os erros dos alunos! (Entrevista final)

De acordo com as reflexões apresentadas por Isa, quer em reunião conjunta, quer nas reflexões individuais pós aulas, a sua maior dificuldade, para além da gestão do tempo planificado, a qual nunca cumpre, centra-se também, nas suas palavras, “fazer a gestão das dificuldades dos alunos na parte matemática das tarefas, principalmente, ao longo da 1ª tarefa. Não é fácil e naquele momento do meu trabalho comprometeu, um pouco, a aprendizagem dos alunos e sua exploração. Não é fácil gerir a situação e depois... enfim. O trabalho interdisciplinar, embora interessante, implica inicialmente resistência, por causa da Matemática associada à tarefa (risos). Mas... depois quando começam a entender que o trabalho é interessante, as dificuldades diminuem, os conteúdos são recordados e gostam de participar, pelo menos uma boa parte do grupo” (Isa, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, 3ª Tarefa-2ª comum).

Para Isa, as dificuldades justificam-se, primeiro, pelo trabalho diferente proposto aos alunos, que altera as rotinas da aula de Ciências e Matemática, e depois, porque é

segundo a professora, uma proposta de trabalho que implica conhecimento matemático consolidado, o que, para alguns alunos, envolve dificuldades. Isto, para a professora, justifica, em parte, algumas das dificuldades observadas, assim como a necessidade de só prosseguir com a exploração das tarefas quando, de um modo geral, todo o grupo o conseguisse fazer:

Pois é, existiram, ao longo deste trabalho, algumas dificuldades que foram ocorrendo, que pudemos ver nos vídeos, que se discutiram e refletiram. Enfim, penso que é normal, num trabalho completamente diferente. Justificação? Bem... justifico pelo trabalho diferente proposto, novas rotinas de aula, pois Ciências e Matemática passou a ser no mesmo espaço, na mesma tarefa e, alguns dos alunos, só compreenderam melhor esta situação a partir da 2ª tarefa. (Entrevista final)

De acordo com Isa, alguns alunos manifestam inicialmente um menor interesse por um tipo de trabalho que os obriga ao recurso de conhecimentos matemáticos, muitos dos quais implicam trabalho de revisão associado a uma disciplina que, por vezes, rejeitam. Portanto, e de acordo com a professora, só com o evoluir do trabalho interdisciplinar com os alunos e com a aceitação, por parte destes, da necessidade de um trabalho de recurso simultâneo às duas disciplinas, principalmente a partir da 2ª tarefa, é que a atitude dos alunos visivelmente melhora bastante, a própria discussão da tarefa também, assim como toda a sua exploração. Para Isa, é fundamental “os alunos, principalmente, aqueles que mostram maior resistência inicial ao trabalho interdisciplinar dadas as dificuldades matemáticas, compreenderem a importância de um trabalho deste tipo, nomeadamente, na forma como pode ajudá-los na própria compreensão dos conteúdos matemáticos, associados aos temas de Ciências” (Entrevista final).

Para a professora, este tipo de trabalho de sala de aula, apoiado em tarefas que interligam conteúdos das duas disciplinas, contribui para um olhar diferente, dos professores e dos próprios alunos, para as duas disciplinas, para a forma dos conteúdos serem abordadas em espaço ação e para o modo como os conteúdos podem ser explorados. No entanto, para Isa, este trabalho só é efetivamente conseguido se as explorações das tarefas em sala de aula forem devidamente preparadas, com contextos interessantes, conteúdos possíveis de articular, fases de aula bem preparadas, assim

como comunicação/discussão da tarefa participada, de forma à compreensão dos conteúdos. Neste sentido, todas as planificações de Isa valorizam estes princípios.

O quadro que se segue mostra as fases das tarefas interdisciplinares implementadas pela professora em sala de aula.

Tabela 11 – Fases das Tarefas interdisciplinares em sala de aula - Isa

| Fases da Aula | 1ªTarefa interdisciplinar comum |
|----------------------|--|
| a) Introdução | Apresenta o trabalho proposto; Orientação inicial da tarefa e organização dos alunos (inicialmente trabalho individual e depois, organização em grupos de 4/5 elementos); |
| b) Desenvolvimento | Resolução da tarefa; No decorrer da tarefa a professora apresenta-se como orientadora/moderadora; Registos da resolução da tarefa; |
| c) Conclusão | Cada aluno, escolhido pelos diferentes grupos de trabalho como porta-voz, comunica, ao grande grupo, o processo de resolução e o resultado a que chegou. Os colegas manifestam a sua opinião e discutem-na com a moderação da professora. |
| d) Avaliação | Reflexão/síntese acerca da utilidade interdisciplinar da tarefa, na respetiva ficha de trabalho da própria tarefa; |
| Fases da Aula | 2ªTarefa interdisciplinar comum |
| a) Introdução | Apresenta o trabalho proposto; Orientação inicial da tarefa e organização dos alunos (organização em grupos de 4/5 elementos); |
| b) Desenvolvimento | Resolução da tarefa; No decorrer da tarefa a professora apresenta-se como orientadora/moderadora; Registos da resolução da tarefa; |
| c) Conclusão | Cada aluno, escolhido pelos diferentes grupos de trabalho como porta-voz, comunica, ao grande grupo, o processo de resolução e o resultado a que chegou. |

| | |
|----------------------|--|
| | Os colegas manifestam a sua opinião e discutem-na com a moderação da professora. |
| d) Avaliação | Reflexão/síntese acerca da utilidade interdisciplinar da tarefa, na respetiva ficha de trabalho da própria tarefa; Aspetos de maior dificuldade; Vantagens e desvantagens da tarefa; |
| Fases da Aula | Tarefa interdisciplinar individual |
| a) Introdução | Apresenta o trabalho proposto; Orientação inicial da tarefa e organização dos alunos (organização em grupos de 4/5 elementos); |
| b) Desenvolvimento | Resolução da tarefa; No decorrer da tarefa a professora apresenta-se como orientadora/moderadora; Registos da resolução da tarefa; |
| c) Conclusão | Alguns alunos, escolhidos pela professora, comunicam, ao grande grupo, o processo de resolução e o resultado a que chegou. Os colegas manifestam a sua opinião e discutem-na com a moderação da professora. |
| d) Avaliação | Reflexão/síntese acerca da utilidade interdisciplinar da tarefa, na respetiva ficha de trabalho da própria tarefa; Aspetos de maior dificuldade; Vantagens e desvantagens da tarefa; |

Da observação do quadro anterior, percebe-se que Isa, tanto em termos de planificação das tarefas comuns, como da própria planificação da tarefa individual, prevê formas de trabalho de sala de aula, algumas das possíveis estratégias de resolução de dificuldades dos alunos, formas de abordar os diferentes momentos da aula, o modo de introdução das tarefas e a fase de comunicação dos resultados ao grupo turma.

Já sobre a avaliação da sua ação prática de sala de aula e do trabalho interdisciplinar assente nas tarefas interdisciplinares, Isa refere que os tipos de observação feito à ação (visionamento de excertos de vídeo), sua discussão e reflexão, quer individual, quer de grupo, no momento após implementação da tarefa, têm muita importância na compreensão da sua ação, da execução da tarefa com os alunos e do que se faz menos bem ao nível da exploração dos conteúdos articulados, permitindo, esta

forma de avaliar a ação interdisciplinar, repensar estratégias, abordagens e, até mesmo, atitudes de sala, em relação à tarefa e, conseqüentemente, aos alunos. Esta sua atitude, confirma a capacidade de avaliar a sua ação, entender o ponto de vista dos outros, refletir sobre ele, e tentar melhorar:

A observação da ação, a sua discussão e reflexão, quer individual, quer de grupo, tiveram, para mim, muita importância. No momento após implementação da tarefa, a avaliação que foi feita ao trabalho feito permitiu-me compreender a minha ação, a exploração da tarefa com os alunos, o que se fez melhor e menos bem, podendo, então, com a ajuda dos colegas, repensar estratégias, abordagens, atitudes de sala e não só. (Entrevista final)

Relativamente ao conhecimento do processo instrucional, observado e analisado aquando da observação da sua ação prática no espaço sala de aula, Isa revela conhecimento dos conteúdos de cada uma das disciplinas, conhecimento para propor articulação de conteúdos entre Matemática e Ciências e alguma capacidade de mobilização de conhecimentos para a exploração da tarefa, embora essa competência tenha notoriamente evoluído à medida que o trabalho se vai planificando, discutindo e implementando. De qualquer forma, o conhecimento dos conteúdos e a sua relação, necessário para a exploração das tarefas interdisciplinares com os alunos, está presente na ação prática da professora, tal como por exemplo, entre outros possíveis, quando Isa relaciona o gasto de água com a percentagem, análise gráfica e sua interpretação, no conteúdo de Ciências “preservação da água e formas de a conservar”; quando relaciona a análise de gráficos de barras com a existência de água no planeta; ou quando estabelece relações entre constituintes do ar, poluição, números decimais e sua representação gráfica.

A professora, a colaboração e a reflexão

Sobre o trabalho de Isa, em grupo e individualmente, a professora revela gosto pela partilha de experiências, de estratégias, de ideias, de conhecimento, reflexão e colaboração, embora mostre decepção pela cultura pobre de trabalho em grupo existente entre os seus pares. Segundo ela, “a não ser esta experiência interdisciplinar que acaba

de decorrer, não existe esta atitude no nosso dia-a-dia, aqui na escola. Por vezes, lá eu e a Anabela trabalhamos um pouco em parceria, mas é tudo muito informal. Nada é feito com o tempo devido, o que torna, um trabalho assim, muito difícil. Enfim, espero que esta experiência possa ser o início de algo diferente” (Entrevista final).

Isa não tem experiência de participação em outros estudos. Portanto, todos os saberes utilizados no âmbito deste trabalho e da colaboração entre pares surgem, de acordo com a professora, não só da sua experiência profissional de muitos anos de ensino, como do conhecimento profissional e pessoal de Anabela (segundo Isa um grande auxílio profissional no âmbito do trabalho interdisciplinar), e do próprio investigador, o que representa, para Isa, “um ótimo suporte e apoio para o desenvolvimento de um trabalho exigente no seu formalismo, como não pode deixar de ser. Observar, pensar, refletir, analisar, readaptar... obriga-nos a repensar tudo, a sermos mais prudentes no que se quer propor e a dialogar, no intuito de evoluirmos, de sermos mais capazes” (Isa, Reflexão individual, junho 2013, Pós aulas).

Para a professora, a reflexão sobre a prática, tal como acontece no estudo, nunca tinha realizado. Esta reflexão mais pensada, mais formal, mais discutida e observada, mais colaborativa, nunca tinha sido possível, ao longo do seu percurso profissional. Para Isa, “talvez só mesmo no meu estágio tinha feito algo relativamente similar, algo do género, mas com um carácter formal nada comparável ao desenvolvido” (Isa, Reflexão individual, junho 2013, Pós aulas). No entanto, de acordo com as palavras de Isa, embora a reflexão, nestes pressupostos, nunca tenha feito parte da sua ação prática, esta realidade não diminui a sua importância e a necessidade da sua existência, no dia-a-dia profissional, pois a acontecer “é extremamente útil para todos nós, podermos refletir sobre o que fazemos, com os outros, pois não ocorrendo sujeitamo-nos a uma não evolução profissional. O problema é que, nós, professores, acomodamo-nos muito facilmente à monotonia da nossa ação” (Isa, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum).

Isa considera, todos os momentos de reflexão, como muito úteis para este trabalho interdisciplinar, assim como, para repensar a ação prática exercida ao longo dos últimos anos. Refletir individualmente, nos momentos destinados ao efeito, ou, refletir em grupo, pré ou pós implementação da tarefa interdisciplinar, são considerados, por Isa, como momentos importantes do trabalho interdisciplinar. No entanto, Isa reforça a ideia de que, objetivamente, nas escolas não existe cultura colaborativa, não existe

tempo disponibilizado para que tal possa acontecer, nem espaços físicos para acontecer, pois “ou se implementa de uma forma formal, eficaz, pensada e trabalhada, como no estudo, ou não vale a pena fingir. A escola de hoje não apoia este tipo de trabalho. Dificulta-o. Temos que ser nós a fomentá-lo. No entanto, a sua implementação requer disponibilidade, que a escola não nos dá, para falarmos, discutirmos, refletirmos, pensarmos a prática, partilharmos experiências. Se não fazemos isto, desta forma, o objetivo de mudança proposto por nós não é alcançado, e, em consequência, não se consegue implementar uma metodologia de trabalho interdisciplinar entre estas duas disciplinas, com muita pena minha” (Entrevista final).

Sobre o tipo de reflexão efetuada, Isa relembra que esta caracteriza-se por ser um trabalho diferente, de acordo com os seus momentos, os quais foram bem distintos. De acordo com a professora, os momentos das reflexões individuais que acontecem nas fases pré e pós implementação das tarefas interdisciplinares, apresentam-se como oportunos, rápidos, eficazes e úteis. Oportunos porque permitem analisar, nos momentos antes e depois, as expectativas do professor em relação à exploração das tarefas, à metodologia e à própria aula, entre outros aspetos. Rápidos porque são poucas perguntas, mas diretas, de resposta curta e no momento antes e depois da realização da tarefa. Eficazes e úteis, pois permitem analisar, sem muito tempo para refletir, o que se pode esperar do trabalho interdisciplinar e o que acontece na ação interdisciplinar, logo após a mesma ter sido implementada.

Para Isa, as reflexões realizadas com o grupo, após desenvolvimento da tarefa interdisciplinar em sala de aula, têm um conjunto de vantagens diferentes das reflexões individuais. Segundo a professora, o facto das reflexões realizadas nas reuniões de trabalho colaborativo acontecerem com base na observação da própria ação prática (visionamento de excertos de vídeo, escolhidos de acordo com as categorias de análise), e com a observação da ação prática da outra professora, relativamente às mesmas tarefas, permitem, assim, uma análise e reflexão da prática interdisciplinar, através da comparação de metodologias adotadas, contribuindo para a existência de uma base de trabalho muito sólida, diversificada, com contextos próprios, comparáveis e discutíveis, o que “possibilita-nos um vasto conjunto de situações de análise, discussão e reflexão, relativamente ao nosso trabalho interdisciplinar, que nos faz, obrigatoriamente, reajustar, reapreciar situações de aula, reapreciar as próprias tarefas interdisciplinares, a articulação de conteúdos e a forma de concretizar, o que, só por si, obriga-nos a

melhorar o nosso trabalho e a evoluir no contexto interdisciplinar de sala de aula, da tarefa em si e profissionalmente” (Entrevista final).

Portanto, a reflexão conjunta da ação prática interdisciplinar, em vários momentos desta, não só realizada individualmente, como em trabalho de grupo, permite, segundo Isa, oportunidades de trabalho ímpares, ao nível de vários aspetos da prática interdisciplinar planificada em conjunto, conduzindo o professor a uma melhor compreensão e entendimento de todo o processo interdisciplinar, não só de planificação, como de organização, de exploração, discussão e comunicação, assim como, de análise pós tarefa interdisciplinar. Das palavras de Isa depreende-se a importância que todo este trabalho, efetuado em grupo, tem no esforço profissional que fez e na evolução que sente no trabalho interdisciplinar realizado:

Refletir em conjunto, sobre o que faço e como o faço, com o nosso olhar e os olhares dos outros foi ótimo, muito eficaz e muito, muito útil. (...) Acontecendo, a reflexão sobre a ação prática interdisciplinar, em vários momentos, a oportunidade de trabalho, de melhorar, de alterar, de reajustar, de dialogar, de visionar, eu sei lá... foi sempre ponderada e refletida em conjunto, permitindo uma melhor compreensão e entendimento de todo este processo interdisciplinar que envolveu a nossa ação prática. (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum)

De acordo com Isa, a reflexão deve ser um dos eixos centrais da prática do professor, quer ao nível disciplinar como interdisciplinar. A capacidade de dialogar com os outros, de comparar a prática, sem medos, de discutir diferentes abordagens ou, mesmo, discutir conteúdos e possibilidades de articulação, entre outros assuntos, pode, para a professora, ser “o elemento que falta no dia-a-dia para se poder evoluir pedagogicamente nas duas disciplinas” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum).

Sendo assim, entende-se que a professora passa a considerar a reflexão individual de uma forma diferente do que normalmente faz para abordar a sua prática, caracterizando-a como um modo mais organizado, ponderado e direto de refletir a sua ação, podendo, assim, segundo ela, particularizar muito melhor todo o processo metodológico escolhido, com o fim de ser analisado depois, de forma mais completa, aquando da reflexão conjunta da prática interdisciplinar em trabalho colaborativo. Já a

reflexão em grupo é considerada, por Isa, como essencial para uma análise mais profunda e intrínseca a todo o seu trabalho, potenciando-se deste modo, segundo a professora, uma análise sobre um maior número de aspetos da sua ação prática interdisciplinar, que, na reflexão individual, acaba por não acontecer. Portanto, de acordo com as palavras de Isa e com o que se observa e analisa relativo à professora, os momentos de reflexão independentemente de serem individuais ou em conjunto, apresentam-se como momentos importantes de análise e aprendizagem, considerando-os a professora como essenciais para a evolução do seu trabalho interdisciplinar durante o estudo:

(...) Bem, tivemos dois momentos distintos para refletir o nosso trabalho e, até, o trabalho dos outros. Quando refleti sobre a minha ação, de forma individual, penso que foram momentos importantes de análise intrínseca, organizada, individual e particular. Esta reflexão ajudou-me a organizar todo o meu processo de sala de aula e da própria exploração da tarefa, podendo, calmamente, mas sem observação, pensar nos diferentes momentos da implementação da tarefa e do meu trabalho com a turma e com a própria articulação dos conteúdos. Analisei diferentes situações ocorridas, pensei os porquês e escrevi vários episódios de aula. Tudo isto foi um trabalho muito útil para a reflexão conjunta da prática interdisciplinar em trabalho colaborativo. A reflexão conjunta possibilitou outras experiências de trabalho, em conjunto, e com outras opiniões, que não a nossa. Visualizar o que se fez, a visualização do que se fez, por outros colegas, permitiu um olhar diferente de todo este processo. (Entrevista final)

Todos os momentos de reflexão foram importantes fontes de análise e aprendizagem. A própria forma de refletir o meu trabalho foi sendo melhorada e adaptada às situações observadas e analisadas em grupo. Eu não refletia assim. Fazia de vez em quando, algo, mas nunca nestes moldes exigentes, formais e de conjunto. Foi muito bom e fez-me muito bem profissionalmente. (Entrevista final)

Já sobre a própria tarefa interdisciplinar e a aprendizagem que proporciona a si e ao aluno, a reflexão efetuada por Isa, nos diferentes momentos do seu desenvolvimento (planificação, implementação e pós implementação), mostra que a professora considera a tarefa interdisciplinar como uma abordagem metodológica criativa e estimuladora da aprendizagem dos conteúdos, mobilizadora e geradora de conhecimento pois, “ quer

para mim, ou para o aluno, a tarefa estimula, certamente, uma melhor capacidade de adaptação à situação apresentada, a qual acontece através da mobilização de conhecimentos de ambas as áreas, tanto da parte do professor, como do aluno” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, junho 2013, Pós aulas).

Relativamente ao tipo de trabalho dos alunos e atitude perante a tarefa interdisciplinar apresentada, a professora, na reflexão efetuada, manifesta capacidade de análise, quer individual, quer em grupo, mediante o trabalho realizado com os alunos e a observação e discussão em grupo desse trabalho. Na análise individual, Isa revela preocupação em discutir, com o grupo, diversos pontos relativos ao trabalho dos alunos, à sua ação individual em sala de aula, às expectativas e dificuldades do trabalho interdisciplinar. Sobre o ambiente de trabalho que as tarefas interdisciplinares criam, Isa relata que este foi propício à participação dos alunos, ao trabalho de grupo, ao desenvolvimento deste tipo de trabalho, embora, na sua opinião, “gera-se, no início do trabalho interdisciplinar com os alunos, alguma confusão, pelo pouco hábito dos mesmos em trabalhar de forma articulada. Essa confusão é menor, à medida que as tarefas são implementadas” (Isa, Reflexão, Sessão trabalho, junho 2013, Pós aulas). Outros aspetos referidos por Isa sobre o trabalho dos alunos, ao longo das suas reflexões, relacionam-se com a gradual aceitação, pelos alunos, desta forma de trabalhar, a partir da exploração da 1ª tarefa, a crescente autonomia dos alunos no recurso ao conhecimento matemático em função da tarefa, o modo mais empenhado de exploração da tarefa que os alunos manifestam, e a sua procura, cada vez mais, de relação/justificação entre os conteúdos das duas disciplinas.

Concluindo, Isa mostra então que, para si, a reflexão feita no decorrer do estudo, quer escrita, quer oral (entrevista, reflexão em trabalho de grupo) explora a discussão de todo o trabalho que envolve a fase pré tarefa e pós tarefa interdisciplinar, contribuindo, para a exploração em reunião colaborativa, de situações ocorridas em sala de aula, a sua observação, análise, reapreciação e sugestão de outras possibilidades metodológicas. Para a professora, esta oportunidade de trabalho conjunto, em que se visionam excertos de vídeo próprios e da outra colega, tem relevância na abordagem que realiza à sua ação prática, tornando-a muito mais crítica de si, pois, de acordo com Isa, a comparação com aquilo que outra pessoa faz, com uma base de trabalho igual (tarefa interdisciplinar comum) e de acordo com orientações definidas em grupo, tornam este trabalho de

reflexão uma experiência muito rica, concreta, direcionada e exploratória da ação prática interdisciplinar realizada e a realizar.

Capítulo VI

Anabela

O capítulo destina-se à apresentação da professora Anabela e de todo o trabalho que desenvolve neste estudo. A sua caracterização pessoal, a sua experiência profissional, o seu conhecimento e a análise das suas práticas aquando da implementação das tarefas interdisciplinares são alguns dos pontos a serem analisados. As categorias de análise são o conhecimento do currículo, o conhecimento do processo de ensino e interdisciplinaridade, o conhecimento instrucional, a prática letiva do professor e o contexto do conhecimento profissional e reflexão.

Para além da apresentação da docente, neste capítulo é feita uma análise inicial/final da professora referente a cada uma das dimensões/categorias descritas e a possível contribuição do estudo para a evolução do seu conhecimento profissional, assim como do contexto colaborativo da equipa de trabalho.

Também, ao longo do capítulo, é descrita a relação da professora com a interdisciplinaridade e a interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática, o conhecimento que considera ter para a sua aplicação em sala de aula, a interpretação dos programas na elaboração e desenvolvimento das tarefas interdisciplinares, as características do trabalho proposto, a forma como a interdisciplinaridade pode influenciar a evolução do conhecimento profissional da professora, a reflexão sobre o trabalho desenvolvido e o contexto colaborativo em que o mesmo aconteceu.

A entrevista inicial e final e os dados que dizem respeito às dimensões do conhecimento, considerados para este trabalho, analisados através das sessões de trabalho colaborativo e da observação das aulas, são algumas das fontes utilizadas para descrever e caracterizar o trabalho da professora. A discussão e elaboração de tarefas interdisciplinares, a aplicação destas em sala de aula e a reflexão sobre a prática letiva constituem outras fontes importantes de dados.

A professora, a sua experiência pessoal e profissional

Apresentação

Anabela tem 54 anos e é professora há mais de trinta anos. Tal como Isa, também é mãe de dois filhos, estudantes na Universidade de Lisboa. Inicialmente estudou no Magistério Primário (Grau de Bacharelato em Professores do Ensino Básico do 1ºCiclo), tendo, depois de quinze anos de lecionação no 1ºCiclo, tirado a licenciatura em Matemática e Ciências. Em meados da década de 90, tira o Mestrado em Supervisão em Educação. Para ela, “a formação contínua sempre foi muito importante e manter-me atualizada é fundamental, desde que consiga gerir o meu tempo!” (Entrevista inicial)

De aspeto sério, organizado e pouco descontraído, Anabela caracteriza-se como alguém de trato inicial algo difícil, para quem não a conhece pessoalmente e profissionalmente, embora apresente ideias pedagógicas muito próprias, presença forte e convicções bem definidas quanto à sua atividade profissional. Anabela, ao longo do trabalho colaborativo, mostra-se sempre muito empenhada, trabalhadora, organizada, colaborante, ponderada e decidida nas suas ações, tanto a nível pessoal, como na vertente da aprendizagem dos seus alunos:

Bem... talvez a esta pergunta se possa ser um pouco tendenciosa! Somos mais do que aquilo que somos, muitas vezes. Mas acho que sou mais na linha do professor investigativo. Procuro fazer um trabalho com os alunos, de procura das respostas, de descoberta, quer a Matemática, quer a Ciências. Tento ser organizada e tento levar as coisas da forma mais organizada possível e.... sempre... muito no sentido... se os alunos estão a perceber ou não. (Entrevista inicial)

Ao nível do ensino básico, nomeadamente, no 2ºCiclo, Anabela tem uma elevada experiência que assenta nos seus mais de trinta anos de trabalho, quer ao nível de alunos do 1º Ciclo como do 2º, assim como pelos cargos desempenhados e pela formação complementar adquirida:

Tenho o Mestrado em Supervisão em Educação e tenho o curso de Matemática e Ciências, tirado anteriormente. Tenho também o curso do magistério primário. Nos últimos anos fui coordenadora do Plano da Matemática e anteriormente estive no executivo, como vice-presidente e fui delegada das disciplinas de Matemática e Ciências. Fui também Coordenadora daquela parte da alfabetização. (Entrevista inicial)

Considerando-se uma profissional muito competente, a motivação para frequentar um mestrado decorre da sua forma de ver a profissão, de estar no ensino, da importância dada à competência profissional, à valorização que dá ao seu conhecimento e ao reconhecimento da necessidade de reflexão e evolução do mesmo, justificando assim, deste modo, a sua participação neste estudo. Até há pouco tempo coordena no seu agrupamento, o Plano da Matemática e faz parte do órgão de gestão da escola.

Nestes anos como professora de Matemática e Ciências participa em inúmeras formações e encontros de professores, como por exemplo, o ProfMat e dá formação na área de Ciências, sendo também orientadora de estágio. Tal com Isa, Anabela nunca teve outra profissão e afirma gostar de transmitir conhecimentos. Para ela, o professor hoje deve saber observar, ouvir e discutir/refletir a sua prática e a prática dos outros, numa atitude de mentalidade recetiva à mudança:

Gosto de ensinar! Motivou-me muito tirar o mestrado! Sempre defendi que a nossa evolução enquanto profissionais, para além da sala de aula, passa pelo aprofundamento do nosso conhecimento. Por isso, este trabalho contigo é de salutar importância e vai-nos ajudar certamente a sermos melhores profissionais. (Entrevista inicial)

Considera-se uma professora disponível para os colegas, pronta para o diálogo e para o trabalho colaborativo. Para ela, o grupo de Matemática e Ciências da escola funciona bem, embora refira que a colaboração já foi mais participada e que hoje é demasiado informal. É ativa, dinâmica e aceita de imediato o convite para participar no estudo, mostrando-se sempre disponível para o trabalho:

Espero tirar algum benefício pessoal e profissional, aprender, espero melhorar, espero ser mais capaz de, no futuro, motivar os alunos... contribuir para a melhoria da qualidade do ensino! De ajudar mais! (Entrevista inicial)

O trajeto profissional

Anabela dedica-se à sua profissão de forma notória, prática e muito organizada. Gosta de ensinar, defendendo que “ o prazer em ensinar ainda se mantém, mesmo com todas as contrariedades que nos vão colocando! Um ensino prático, experimental, exploratório e diferente pode levar os alunos a aprender mais facilmente” (Entrevista inicial).

Para Anabela, a aula deve ser um espaço agradável, onde os alunos devem aprender com vontade, cabendo ao professor a tarefa de ensinar, defendendo que o seu papel não se pode limitar a apenas ensinar, mas, também, a atender a outros aspetos relativos aos alunos, às disciplinas e aos seus conteúdos, pois segundo ela “ é possível aprender num espaço e ambiente agradável, com uma atitude positiva, responsável e organizada, mas não demasiado autoritária” (Entrevista inicial).

Anabela está colocada na escola atual há quase duas décadas, pelo que conhece muito bem toda a sua funcionalidade. Leciona no 1ºCiclo do ensino básico durante algum tempo, mas passados quinze anos passa a lecionar no ensino básico, 2º Ciclo, com turmas que podem ir do 5º ao 6º ano, tendo lecionado várias vezes Matemática e Ciências à mesma turma. As razões que apresenta para a escolha da profissão são:

Sempre gostei desta área. Foi algo muito consciente, pois antes de ser professora de Matemática e Ciências, antes de ter tirado o curso, eu já lecionava há 15anos, pelo que foi algo de que sempre gostei. (Entrevista inicial)

Falando da sua experiência profissional, Anabela defende que existem múltiplas variáveis que caracterizam a profissão docente, as quais a levam a afirmar que, mesmo assim, se pudesse, não mudaria de profissão:

Mudar, não, não, não mudava. Gosto de comunicar com as pessoas, com os alunos, gosto mais de coisas... de desafios, detesto a rotina, pelo que esta profissão permite tudo isto e muito mais... (Entrevista inicial)

Anabela considera-se uma professora com experiência profissional, competente, que procura sempre melhorar, estar perto da realidade dos alunos, inovar nos seus métodos e procurar a formação contínua. Revela um grande interesse pela área de Ciências, talvez pela experiência de formadora. Menciona também a sua experiência no órgão de gestão e delegada de grupo como algo marcante pessoal e profissionalmente:

Coisas que me tenham marcado! Ah... talvez o lidar com pessoas... o lidar com colegas!... e lidar com alunos e lidar com muitas pessoas todos os dias... que era uma coisa que eu até ser professora não fazia! (Entrevista inicial)

Para Anabela, um bom professor deve ter um conhecimento profundo do conteúdo disciplinar, ser muito profissional, refletir sobre o trabalho desenvolvido, valorizar sempre que possível a ação dos alunos e as suas ideias. A experiência da professora, contudo, não se limita apenas à sala de aula, tendo também programado ações de formação sobre aspetos ligados à inovação pedagógica. Foi igualmente das primeiras pessoas a coordenar equipas de colaboração entre o 1º e 2º Ciclos do Agrupamento, no âmbito do Plano para a Matemática:

[principais traços que a caracterizam como professora]. Ora... se me perguntas isso, posso ser demasiado benevolente comigo! Fazemos muito mais, muitas vezes, do que as pessoas pensam. Bem... sou uma professora que gosta de investigar. Procuo fazer um trabalho, com os alunos, de procura, de hipóteses, de descoberta, quer na Matemática, quer na Ciências. A idade permite-me ser organizada e levo as coisas da forma muito séria profissionalmente e.... sempre... muito no sentido... da aprendizagem efectiva dos alunos. (Entrevista inicial)

Reconhecendo a contribuição da experiência na sua vida profissional, sente que um bom professor tem que ter em conta o conhecimento do conteúdo disciplinar, o tipo de trabalho que pretende explorar, a natureza desse trabalho, a sua planificação e preparação e a aproximação à realidade dos alunos. Para Anabela, o professor deve exigir aos outros, mas também ser profissionalmente exigente consigo próprio:

O modelo positivo de professor sempre foi, para mim, aquele que demonstra segurança no que diz respeito aos conteúdos a transmitir, o que promove um trabalho mais investigativo, mais

experimental e o que valorizava os alunos. Um bom professor é um professor que consegue motivar os alunos, consegue fazê-los... ah... perceber as coisas e... que os ajuda a chegar aos seus objetivos. (Entrevista inicial)

Em síntese, para a professora, muito do que hoje tenta fazer (considera que nem sempre é possível passar da teoria à prática) ou faz em sala de aula, deve-se à formação complementar tirada ao longo da sua vida profissional, à sua larga experiência de ensino, pois segundo ela “ a minha capacidade de trabalhar em sala de aula ou de tirar partido de situações de aula, tem a ver muito com o que fui aprendendo profissionalmente” (Entrevista inicial). Anabela refere a importância de ouvir os outros na vida profissional, quer outros colegas, quer os alunos.

Sobre o ensino de Ciências e Matemática, Anabela também considera o conhecimento científico do professor como peça chave num ensino de qualidade, sendo que, para ela, a sua abrangência, a sua versatilidade, a sua articulação com outros saberes, entre outras características, são elementos fulcrais num conhecimento profissional que se quer “desenhar” para um ensino capaz de captar a atenção dos alunos. Cientificamente, concorda que um professor tem que estar muito bem preparado sobre aquilo que vai ensinar, sobre o que responder ao aluno e ter a capacidade de “ir mais além do que simplesmente aquilo que é prescrito pelos manuais” (Entrevista inicial).

Gosto de participar neste tipo de iniciativas, porque podem permitir mudar mentalidades. É por isto que aceitei! Poderei dar algum contributo. Espero tirar algum benefício pessoal e profissional, aprender, espero melhorar. Eu gosto de estar atenta aos sinais das pessoas. Mas eu... essa característica que eu tenho de estar atenta, ver como é que a pessoa está a reagir, em termos de expressão, aquilo que faz... àquilo que eu digo. (Entrevista inicial)

Concluindo, Anabela é dedicada à escola, gosta da sua profissão, dizendo mesmo “ sempre tive prazer em ensinar” (Entrevista inicial). Ensinar Ciências e Matemática é algo que para ela é gratificante, tentando sempre que os alunos não se desliguem das suas disciplinas:

Bom, eu não penso muito no que não dá prazer! Tem que ser feito, faz-se! E se tem que ser feito, temos que procurar fazê-lo com prazer e o mais correto e gratificante possível para os alunos. O que mais me dá prazer é dar aulas efetivamente... (Entrevista inicial)

Sobre o ensino das duas disciplinas, a professora considera o conhecimento científico do conteúdo importante, pois, para ela, o professor deve saber e mostrar esse conhecimento de forma segura e correta, tanto a nível teórico como prático, devendo ter a capacidade de ir além dos conteúdos que leciona. Para ela, cientificamente, a preparação do professor deve ser clara, sem erros na transmissão do conhecimento e ter a capacidade de responder a qualquer dúvida colocada pelo aluno, mostrando-se sempre seguro:

Cientificamente, o professor deve estar seguro do que ensina, ser abrangente. A preparação do professor tem que ser muito cuidada e... erros científicos, nem pensar! Saber muito mais do que ensina, mostrar-se seguro é fundamental. (Entrevista final)

A interdisciplinaridade e a colaboração no seu percurso profissional

O significado de interdisciplinaridade, Anabela considera-o difícil de definir. Considera a ligação de conteúdos entre as duas disciplinas como algo que deve ser bem preparado e refletido. No entanto, para a professora, interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática torna-se ainda mais complicado definir, pois é algo que caracteriza como complexo de fazer corretamente. Quanto à sua abordagem em sala de aula, e tendo por base os parâmetros atrás referidos, segundo ela, é necessária uma cuidadosa organização e articulação dos conteúdos e uma elaborada preparação da tarefa interdisciplinar e da sua planificação, pois torna-se essencial pensar de forma cuidada, coerente e sequenciada todas as fases da implementação da tarefa em sala de aula, quer da parte do professor, quer da parte da interação com os alunos e dos próprios alunos:

[Significado de interdisciplinaridade] É difícil responder! No fundo temos estado aqui a falar um pouco do que é isto. Será quando se fala nos alunos a trabalhar, os conceitos e na sua aplicação no dia-a-dia, como é que estes conceitos podem ser

trabalhados noutras disciplinas e as diferentes abordagens que poderemos dar aos conceitos.

[Significado de interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências]
Bem, então ainda será mais complicado dizer, mas será estar a trabalhar conteúdos de uma das disciplinas e articularmos com a outra, dentro de um conteúdo próprio da mesma. (Entrevista inicial)

Sobre a aplicação da interdisciplinaridade em sala de aula, Anabela não se recorda bem de quando pensou pela primeira vez na interdisciplinaridade e interdisciplinaridade entre as duas disciplinas. Sabe que, sempre que possível, tenta estabelecer paralelo entre os conteúdos das duas disciplinas e destes com outras áreas, nomeadamente, quando os programas o assim recomendam. Confessa no entanto que, cada vez menos segue as orientações metodológicas, pelo menos à risca, pelo que se orienta muitas vezes por aquilo que pensa ser melhor em termos metodológicos, em termos de utilidade de aprendizagem e mobilizador de conhecimento e saberes.

Anabela nunca fez formação complementar diretamente relacionada com a temática da interdisciplinaridade, pelo que, formação nesta área específica, não tem. Por tal, atribui os conhecimentos e o muito interesse relativamente a esta metodologia de trabalho ao trabalho de investigação desenvolvido ao longo do seu mestrado, à formação contínua, à necessidade de correr riscos e à procura constante que faz de novas formas de transmissão de conteúdos. Para ela, a utilização desta metodologia é algo que a interessa muito, pelo que afirma “estou sempre disponível para participar em trabalhos que possam acrescentar algo ao meu conhecimento e à minha capacidade profissional” (Entrevista inicial).

Explorar as potencialidades da interdisciplinaridade com os alunos, as tarefas interdisciplinares, lidar com algumas das problemáticas da sua implementação e encontrar o tempo, espaço e caminhos próprios para a sua integração plena no dia-a-dia escolar, são alguns dos aspetos considerados por Anabela como fundamentais serem trabalhados, explorados e alcançados. Ainda relativamente à interdisciplinaridade, considera possuir alguns conhecimentos, mas entende que para trabalhar adequadamente, com os seus alunos, temas propostos nos programas de forma articulada entre as duas disciplinas, todo e qualquer conhecimento adicional lhe pode, eventualmente, permitir evoluir e, assim, desenvolver novas abordagens metodológicas

para a preparação e exploração da interdisciplinaridade, pelo que considera a sua participação no estudo como muito útil e vantajosa profissionalmente:

Provavelmente tem a ver com a comunicação, interpretar dados, saber, perceber que relação é que eles têm, de que forma é que eles correspondem à realidade e de que forma... nos permitem tirar conclusões... e que tipo de conclusões nós tiramos a partir deles. É uma abordagem muito pertinente dos conteúdos. (Entrevista inicial)

Tendo por base a sua experiência profissional de mais de trinta anos de serviço, assim como a sua experiência de formação contínua pós curso, considera que possui conhecimento aprofundado e adequado quer dos programas, quer do seu funcionamento, permitindo-lhe pensar e defender de modo mais claro e coerente que, quanto à interdisciplinaridade, à sua exploração em sala de aula e ao desenvolvimento de tarefas interdisciplinares, o trabalho colaborativo entre pares terá que acontecer de forma muito organizada, formal, com objetivos bem definidos e com uma discussão /reflexão profunda, pois só assim podem fluir pensamentos, temas e propostas de trabalho para a concretização desta metodologia em sala de aula e num formato pedagógico com significado para os alunos:

O tempo disponível para nós pensarmos neste tipo de tarefas e na sua adequação não tem sido o necessário, assim como para podermos trabalhar conjuntamente, com colegas, porque só assim surgirão ideias para a concretização desta metodologia de forma interessante para os alunos! (Entrevista inicial)

Para Anabela, as tarefas interdisciplinares entre Matemática e Ciências são atividades que implicam articulação de conteúdos das duas disciplinas. Quanto à sua planificação e implementação em anos letivos anteriores, a professora indica que sempre que possível implementa situações de trabalho de sala, que considera interessante articular, mas que em termos formais não apresentam a preparação conjunta proposta no estudo:

[Abordagem interdisciplinar] Sim, procuro dar preferência a este tipo de abordagem, sempre que possível.

[Pertinência de tarefas interdisciplinares] (...) Para mim, se forem tarefas aplicáveis à vida real... aplicáveis, então este tipo de trabalho interdisciplinar pode ser muito, muito útil. Por isso é muito importante que se faça bem feito e com o formalismo necessário! Para melhorar este e outros aspetos que devem caracterizar, do meu ponto de vista, a interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática, é que eu aceitei participar. (Entrevista inicial)

Sobre o trabalho desenvolvido no âmbito das tarefas interdisciplinares ao longo do estudo, Anabela considera que para o tornar consistente, ajustado para os alunos e que faça uma articulação de conteúdos adequada, sólida e com significado entre as duas disciplinas, este “precisa de conhecimento teórico e prático sobre interdisciplinaridade que se adquire ao longo das sessões de colaboração, pelo que, considero todo este processo envolvente à tarefa interdisciplinar como complexo, trabalhoso, devendo ter um contexto colaborativo. A ocorrência de algumas dificuldades pode perfeitamente acontecer, quer ao nível da sua planificação, quer na sua preparação metodológica, devendo ser encaradas como normais” (Entrevista final):

Abordagem muito pertinente dos conteúdos das duas disciplinas, difícil e complexa. Embora já o tenha feito... talvez não a tenha refletido! É importante isso acontecer! Gostaria de poder contribuir para as aprendizagens de forma mais dinâmica e, assim, uma mudança de paradigma! (Entrevista inicial)

O seu conhecimento profissional, através da sua experiência profissional, o conhecimento que tem dos colegas da escola e de si, assim como, dos alunos que cada vez exigem mais ao professor, permite-lhe perceber que para a aplicação em sala de aula deste tipo de tarefas e abordagem de conteúdos de forma interdisciplinar, o trabalho colaborativo deve ser uma realidade, no após estudo, caso se queira a continuação desta metodologia:

O tempo disponível para nós pensarmos neste tipo de tarefas e na sua adequação, não tem sido o necessário. Só um trabalho intenso, sério, refletido, partilhado, articulado e com tempo para... poderá levar à concretização desta metodologia de forma interessante para os alunos! (Entrevista inicial)

Considera que a avaliação das tarefas, quer no momento antes da sua implementação, quer no decorrer da sua exploração, quer no após desenvolvimento em sala de aula, deve ser um dos momentos mais importantes e essenciais deste trabalho interdisciplinar, pois para ela “existem ideias pré-definidas do que se pretende fazer com a tarefa, que por vezes se tornam difíceis de concretizar, pelo que há necessidade de avaliar” (Entrevista inicial). Por isso entende este trabalho e a própria colaboração como um enorme desafio que se coloca:

[Elaboração de tarefas interdisciplinares] Para já, que tipo de questões é que vou colocar, como é que vou fazer e como é que os alunos vão saber como articular diferentes conteúdos.

[Recolha materiais para a elaboração de tarefas interdisciplinares] Por vezes não é fácil articular determinados conteúdos pelo menos em linha temporal das planificações.

[Dificuldades na implementação de tarefas interdisciplinares] Ora, na implementação? Dentro da sala de aula...os alunos às vezes são um bocadinho reticentes quanto a fazer este tipo de tarefas. Alguns alunos não gostam, preferem exercícios, em vez de tarefas?... e perguntam “agora tenho que ir fazer isto, mas para quê?” Questionam o porquê e o objetivo da situação, ah...e outros alunos gostam, mas acabam por se dispersar em relação ao objetivo e, se calhar, é uma das dificuldades. Outros são muito imaturos, especialmente, no 5ºano.

[Dificuldades na avaliação de tarefas interdisciplinares] Pois essa parte, se calhar é uma das mais difíceis! Nós temos uma ideia pré definida do que queremos que resulte daquele trabalho, por vezes nem sempre resultam as coisas que nós temos inicialmente previstas... mas, ahhh... o resultado, por vezes até fica bastante diferente do que era o nosso... inicialmente... da nossa previsão e... não é que seja necessariamente mau... desde que os alunos percebam. (Entrevista inicial)

Relativamente à colaboração neste estudo, entende que o desafio é grande, aceitando-a pelo prazer que tem em trabalhar desta forma, pelo enorme potencial que atribui à interdisciplinaridade e colaboração, assim como pela sua experiência em anos de trabalho e formação, os quais considera ser uma mais-valia para o próprio estudo e colaboração.

Segundo Anabela, para melhorar a qualidade do seu trabalho, o conhecimento profissional e a própria competência dos outros, a reflexão sobre a própria prática e a prática dos outros deve acontecer e contribui, segundo a professora, de forma dinâmica para a consolidação/melhoria/evolução das capacidades e conhecimentos, facto comprovado, segundo ela, “pelas muitas discussões nas sessões de trabalho sobre as tarefas interdisciplinares, sobre os episódios de aula, sobre o porquê de se fazer de uma ou outra forma e pela visível evolução do trabalho interdisciplinar que se foi adquirindo ao longo do ano, através da reflexão sobre a própria prática e a prática de outros”:

Trabalho colaborativo é obviamente colaboração entre pares, entre colegas e ahhh... e que daí, troca de ideias, às vezes entreaajuda e que a partir daí consiga chegar-se a um objetivo de forma mais... conseguir chegar a um objetivo... ah... pra já, mais rapidamente e desenvolver-se a nível pessoal, profissional... normalmente o trabalho colaborativo, implica... reflexão sobre a prática! O que é que eu digo aqui? Trabalho colaborativo tem a ver muito com troca de ideias! Ah... troca de situações... O que é que fiz aqui? O que é que fiz ali? Como é que fiz? O que é que fiz? E que resultados é que obtive? Se foi bom, se foi mau! Se correu mal? Esse tipo de situações... (Entrevista inicial)

Anabela reconhece que colaborar pode, por vezes, acrescentar trabalho ao professor, pois não existem, na sua opinião, horas disponíveis para este tipo de trabalho, mas considera que se consegue encontrar esse tempo, se existir vontade “pois pode ser uma enorme vantagem pedagógica para a prática do professor, se encontrar esse tempo, em particular, para a elaboração e criação de propostas de tarefas interdisciplinares, para a escolha de recursos adequados e para a reflexão do trabalho desenvolvido ao nível da gestão articulada de conteúdos das duas disciplinas” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, junho 2013).

Para a professora, este tipo de trabalho é fundamental para a própria evolução do seu conhecimento profissional:

[Elaboração e criação de tarefas] É essencial, e se a tarefa vai ser aplicada por várias pessoas é necessário que seja feita por todos e que envolva as ideias de todos para que toda a gente a interprete da mesma forma.

[Reflexão sobre a gestão curricular dos programas] Era importante haver mais, embora se façam algumas reuniões entre disciplinas diferentes, mas por vezes não refletem a prática das nossas disciplinas em si, era importante que houvesse mais reflexão.

[Contributo do trabalho colaborativo para o conhecimento profissional] É importante no sentido em que... exemplos dados por outras pessoas já me têm levado a realizar determinados tipos de tarefas, seguindo algumas ideias de outros. (Entrevista inicial)

O grupo e a escola

Anabela exerce a sua atividade docente nesta escola do Ensino Básico há muitos anos, a qual caracteriza de ambiente saudável, de alguma partilha e companheirismo entre colegas, pois segundo ela “um ambiente bom significa certamente possibilidades de trabalho conjunto entre colegas, mesmo que prevaleça algum desânimo entre os professores fruto destas políticas da educação” (Entrevista inicial).

O interesse manifestado pelo trabalho colaborativo, visto por si como uma atividade profissional de muita importância, de responsabilidade e de necessário formalismo, a sua forma séria, pouco expressiva de emoções e organizada, assim como a sua participação de alguns anos na gestão da escola (direção) são aspetos, na sua opinião, que influenciam a sua relação com as colegas do grupo disciplinar e mesmo com outros colegas de escola, referindo sobre isto “estas razões, ou outras, que me são desconhecidas ou incompreensíveis, como, por exemplo, alguns colegas considerarem o interesse no trabalho colaborativo como perda de tempo, pois dá muito que fazer, foram desgastando a minha forma de estar com os outros, daí por vezes a minha atitude mais fria” (Entrevista inicial).

Embora ache que o grupo disciplinar até compreende o potencial de tal contexto (trabalho colaborativo), Anabela considera que tal metodologia não é um hábito de trabalho comum no grupo, muito pelo contrário, quer no âmbito da interdisciplinaridade, quer numa perspetiva de colaboração entre os colegas. Considera que o trabalho colaborativo entre os colegas acontece pouco e com muito informalismo

à mistura, o que dificulta seriamente, segundo a sua opinião, a necessária formalidade e organização do mesmo:

Sempre gostei do trabalho em equipa, procurando colaborar com os colegas, inclusive, na altura em que trabalhava em monodocência, já tentava procurar trabalho partilhado e em equipa, com outros colegas, de acordo com o movimento da escola moderna. Quando passei para o 2ºCiclo, tentei desde logo colaborar com os meus colegas, pois considero muito importante o trabalho em equipa. Numa escola não pode cada um trabalhar por si e para si! Tem de haver uma linha comum de atuação, embora seja uma tarefa muito difícil de inculcar. (Entrevista inicial)

De acordo com a professora, na atual gestão escolar ainda há muito a aprender, e evoluir, no sentido de um trabalho efetivamente colaborativo entre professores, no período pós estudo. Neste sentido, Anabela considera que, por exemplo, não há na atual gestão dos horários feita internamente pelo órgão de gestão, horas definidas para trabalho conjunto disciplinar, tornando todo este processo difícil, mas não impossível. A este respeito, a professora refere que “os professores que lecionam o mesmo nível de escolaridade não têm no seu horário, horas comuns para que efetivamente possam trabalhar colaborativamente, embora compreenda que, para a direção da escola também não é fácil assegurar tal possibilidade, pois a gestão central não disponibiliza também crédito de horas para a escola. Isto torna tudo muito difícil” (Entrevista inicial).

Segundo Anabela, quando se pensa um pouco sobre o assunto, este, ou é ignorado completamente ou fica só pelas intenções, uma vez que, segundo a professora, não há vontade institucional para que tal aconteça, pois segundo Anabela, “se existe por vezes horas em comum, nos horários, por casualidade e não porque a direção assim o designa, a maioria dos professores tende a aproveitar esse tempo para outras coisas, que estão longe do trabalho colaborativo” (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, 1ªTarefa comum). Como resultado, o trabalho colaborativo que se possa fazer, acontece sempre envolto de um errado informalismo, com base na boa vontade e esforço dos professores que querem tentar colaborar, tendo pouca receptividade de quem gere as escolas.

Durante o tempo em que acompanho o trabalho de Anabela, quatro anos, a ausência de colaboração entre colegas observa-se efetivamente, existindo apenas e só, muito pontualmente. Para a professora, um dos principais problemas, não é tanto a falta de vontade dos professores, mas a falta de condições de trabalho (falta nos horários

tempo disponível para reunir em colaboração), o que implica um trabalho mais individualista dos professores:

Sempre gostei do trabalho em equipa, procurando colaborar com os colegas e direção. Não sendo fácil para eles, volto a dizer que tem de haver uma linha comum de atuação de escola, de professores, na procura uma linha pedagógica comum, de estratégias comuns, de avaliação comum, para um fim comum, que é o aluno. (Entrevista inicial)

A turma

A professora trabalha com a turma envolvida no estudo desde o início do ano letivo de 2012/2013, dado ser uma turma de 5ºano. Composta por 21 alunos, a razão entre o número de rapazes e de raparigas é de três para um. De acordo com o descrito por Anabela durante a entrevista e outras conversas informais, a turma apresenta “algum interesse e motivação para o trabalho, embora existam alguns casos complicados” (Entrevista inicial), considerando-os como faladores, algo desconcentrados e detentores de alguma irrequietude. A turma tem quatro alunos com escalão A (ajuda na compra de material escolar e alimentação), sendo também quatro os alunos com necessidades educativas especiais, razão pela qual a turma só tem 21 alunos.

As idades dos alunos estão distribuídas entre os nove e os catorze anos. São provenientes de famílias de um nível sociocultural médio/médio baixo. A maioria dos pais e encarregados de educação só colaboram com a escola quando solicitados. Relativamente ao comportamento, Anabela refere que são conversadores, por vezes barulhentos, ocorrendo em sala de aula situações que impedem a vontade e a possibilidade de fazer tarefas diferentes, que envolvam mais os alunos, daí que “a abordagem da turma a este tipo de tarefas vai ser um desafio aliciante” (Entrevista inicial). Segundo ela:

A turma, embora seja um grupo bastante pequeno, não facilita a tarefa, pois embora possam estar motivados, são alunos muito barulhentos. Não têm hábitos de saber estar, saber estar na sala de aula. É uma turma desorganizada, existindo alguns alunos que por vezes são até inapropriados. É um grupo muito diferente entre si. (Anabela, Reflexão individual, Pós-aula, 1ªTarefa comum)

No que se refere às disciplinas de Ciências e Matemática, à sua aprendizagem e motivação dos alunos, Anabela refere que a maioria dos alunos desta turma manifesta alguma desinteresse pela Matemática, não sendo esta a sua área preferida, revelando muitas vezes mais empenho e vontade na disciplina de Ciências:

Para eles, a Matemática é mais difícil. Eles até tentam fazer bem e querem aprender, mas revelam mais facilidade nas Ciências revelando mais gosto pelo saber. (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, Pós-aula, 1ª Tarefa comum)

O Conhecimento Curricular

O currículo e a professora

Na vertente curricular e programática, Anabela realça que inovar, articular conteúdos, mobilizar saberes e estimular constantemente o aluno no sentido de uma aprendizagem com rigor e significado são, entre outros, aspetos fundamentais, do seu ponto de vista, para um ensino de Ciências e Matemática mais próximo dos alunos e capaz de suscitar o seu interesse. Com esta perspetiva, de acordo com a professora, uma melhor compreensão dos conteúdos e aplicação dos mesmos, nas diferentes situações que lhes serão propostas de modo articulado, poderão ser objetivos perfeitamente atingíveis e dentro da realidade do aluno.

Anabela refere que este ano letivo é a 2ª vez que estão a implementar o novo programa de Matemática no 5ºano, com as novas metas de aprendizagem, as quais, segundo ela, são algo confusas e não se percebe bem o que pretendem, embora considere o programa exigente e para o qual, será fundamental um trabalho muito consistente e exigente do professor. Refere ainda que discorda dele em alguns pontos, pois “para alunos com muitas dificuldades, o programa é muito complicado e difícil” (Anabela, Sessão trabalho, dezembro 2012).

As mudanças que têm acontecido no programa de Ciências, para Anabela, foram meramente pontuais, embora, a ocorrerem, devessem diminuir a quantidade de conteúdos, os quais, na sua opinião, são em excesso, o que impede uma melhor gestão e

exploração dos mesmos por parte do professor. Percebe-se então que, de acordo com a professora, o problema mais presente nos programas é a sua extensão, permitindo pouco tempo para uma exploração mais sólida, cuidada e articulada do professor:

[Reflexão sobre a gestão dos programas] Como é que eu vou adaptar o programa... aos alunos! Como é que eu... ora adaptar as tarefas ao aluno (...) O que é que faria diferente para estes alunos e para outros? Quanto ao cumprimento dos mesmos, não tenho sentido dificuldades. Acho é que os programas são extensos, quer o de Matemática, quer o de Ciências, podendo o de Ciências ser encurtado! Dava muito jeito em termos do seu cumprimento e da minha gestão do tempo.

[Adequação dos conteúdos lecionados] Ah... bem, a Matemática é a 2ª vez que estamos a implementar este novo programa no 5ºano, com as novas metas, que eu ainda nem sei bem o que se pretende. Não acho que este novo programa seja desfasado. É exigente, precisa de um trabalho muito consistente, ah... bem, o de Ciências acho que deveria ser readaptado, mas também é muito grande! (Entrevista inicial)

Anabela refere que quando os conteúdos são ensinados com uma metodologia acessível de ser compreendida pelo aluno, segura, ponderada e adaptada ao contexto dos alunos que temos, aliada a tarefas bem construídas e pensadas, como, por exemplo, segundo a sua opinião, as tarefas interdisciplinares, pode ter a sua utilidade prática.

Portanto, relativamente às escolhas dos conteúdos a serem abordados, numa gestão mais flexível dos programas, para a professora, o professor deve na escolha da metodologia a seguir, ter em conta múltiplos critérios, com o propósito de uma aprendizagem efetiva dos alunos, pois, para Anabela, “o professor deve adotar uma metodologia que permita a moderação da aula e a existência de autonomia no trabalho dos alunos” (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, Tarefa individual, junho 2013). Para Anabela, o trabalho com os alunos deve ser o mais próximo possível da sua realidade, explorando, sempre que possível, a articulação de conteúdos, de modo a que o aluno possa relacionar conceitos, argumentar, dialogar, questionar, discutir e concluir:

[Orientações metodológicas] Depende muito do que o professor quer. A interpretação que se faz dos programas pode distinguir o caminho a seguir pelo professor. Embora não siga muito os programas e suas orientações, estas devem ser tidas em conta.

Sempre que os alunos consigam verbalizar boas respostas, já poderei dizer que a aula foi produtiva. Considero que numa boa aula os alunos envolvem-se, participam ativamente, pensam e constroem respostas ou questões mais elaboradas, mas para isso tem que haver um tema a explorar e algumas questões que direta ou indiretamente o professor faz aflorar. (Entrevista final)

De acordo com Anabela, a sua exigência para com o trabalho dos seus alunos não é maior ou melhor, mas sim tenta basear-se numa abordagem o mais exploratória possível, no sentido de conduzir os alunos a uma compreensão dos conceitos de uma forma articulada, e a uma mobilização de saberes no propósito da valorização do seu trabalho. Portanto, só um efetivo domínio dos conceitos disciplinares, dos programas, das suas possibilidades de articulação curricular e a reflexão em trabalho de grupo sobre esta metodologia pode, segundo Anabela, permitir “uma certa evolução do nosso conhecimento profissional, a qual tem acontecido, pelo que é realmente positivo” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, Pós aula, 1ªTarefa comum, abril 2013).

Durante o trabalho desenvolvido por Anabela em sala de aula, os alunos são organizados maioritariamente mais em grupo do que individualmente. Na turma onde se desenvolve o trabalho, só por uma vez se opta por grupos maiores e/ou grande grupo, pois para ela “grupos de maior dimensão, podem conduzir à distração e alguns poderão acabar por trabalhar de forma menos consistente, acabando por abandonar a tarefa, embora, por vezes, um trabalho individual com os alunos, se for orientado de forma metódica, possa também ser útil, em alguns aspetos” (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, Tarefa individual, junho 2013). Portanto, nas aulas onde se implementam as tarefas interdisciplinares, embora o trabalho de grupo seja a forma mais comum de organizar os alunos, acontecem também momentos de trabalho individual, por iniciativa de Anabela, dedicados por exemplo, à apresentação das conclusões da tarefa à turma.

Segundo Anabela, “a proposta de trabalho apresentada aos alunos implica, por um lado, preocupação pela apresentação dos resultados alcançados e, por outro, trabalho intenso na compreensão dos porquês” (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, 2ªTarefa comum, maio 2013). Esta partilha de saberes relativa à execução da tarefa interdisciplinar pelos grupos, no momento da apresentação de resultados e sua discussão, leva, segundo Anabela, a uma “necessária aprendizagem de conhecimento que se pretende ser articulado. Com esta atitude, no decorrer das tarefas, consegue-se que os alunos aprendam/consolidem conteúdos das duas disciplinas, no decorrer de uma

só tarefa e em qualquer uma das aulas, relativa às disciplinas” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, Pós aula, Tarefa individual, junho 2013).

Segundo a professora, o papel de relevo dado aos alunos e às ideias geradas pelos alunos, no sentido de gerar uma maior autonomia destes, principalmente no desenvolvimento das tarefas, teve depois reflexo direto sobre o trabalho dos alunos e o seu próprio trabalho, nomeadamente, no trabalho desenvolvido de planeamento e preparação das tarefas, pois, “nem todas as tarefas conseguem ter estes propósitos fundamentais que se procura ter” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, Pós aula, Tarefa individual, junho 2013).

Planear, preparar e antecipar são algumas das atitudes profissionais que Anabela já revela, considerando agora estas características mais atualizadas relativamente à temática interdisciplinaridade, tendo as tarefas interdisciplinares e todo o trabalho envolvente contribuído, de modo direto, para a evolução efetiva de algumas das suas atitudes profissionais ao nível da interdisciplinaridade:

[Expetativa em relação ao trabalho dos alunos e sua motivação]
Julgo que a maioria gostou desta perspetiva de trabalho. Sinto que alguns se sentiram mais motivados e participativos.

[Balanço da aplicação das tarefas na aprendizagem articulada dos conteúdos] Foram úteis para os alunos e para os professores também, os primeiros pela diversidade, envolvência e aprendizagem de conteúdos, os segundos pelo esforço que traz sempre compensações. (...) Desenvolvê-las é complexo fundamentalmente devido à contribuição que as tarefas interdisciplinares podem dar à aprendizagem efetiva dos conteúdos das duas disciplinas. (Entrevista final)

De acordo com a preparação feita da aula e da própria tarefa interdisciplinar, em grupo de trabalho e individualmente, Anabela recorre, tal como o grupo, não só às tarefas em si, como também, por vezes, a powerpoints próprios e vídeos/imagens de apoio à tarefa, relativos aos conteúdos em questão, a introduzir e/ou desenvolver, pois, de acordo com a professora, “a compreensão e interpretação das tarefas com o auxílio de um computador, principalmente na fase introdutória da tarefa e/ou conteúdos a articular, é, na minha opinião, uma forma de melhor complementar a tarefa com informação necessária” (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, 1ªTarefa comum, abril 2013).

Para Anabela, a metodologia de trabalho adotada neste estudo aquando da elaboração das tarefas e propostas de articulação de conteúdos entre as duas disciplinas proporciona um contributo favorável, a um ensino diferente das duas disciplinas, o que, na perspetiva da professora apresenta-se muito mais próximo dos alunos, das suas ideias e capacidades, contribuindo para uma visão diferente dos alunos, relativamente às disciplinas de Matemática e Ciências. Quanto a isto, a professora refere:

Pensar a forma de explorar a interdisciplinaridade aquando da elaboração das tarefas e a forma como poderíamos estabelecer conexões entre os conteúdos entre as duas disciplinas, apresentou-se como fundamental para uma abordagem ao ensino das duas disciplinas diferente... tendo os alunos papel ativo na construção do seu conhecimento e na procura de estabelecer relações entre os conteúdos. (Entrevista final)

Em síntese, no decorrer das aulas de implementação das tarefas interdisciplinares, a abordagem às mesmas realiza-se, por Anabela, em grupos pequenos com apoio áudio visual e/ou de diálogos escolhidos atempadamente, com o propósito de introdução da tarefa, sendo que, nas conclusões das tarefas, Anabela opta pela comunicação oral das respostas alcançadas, das dificuldades sentidas na articulação dos conteúdos e na sua aplicação prática, nomeadamente, na perceção, por grupo, do propósito da tarefa, do seu objetivo e da aprendizagem de conteúdos.

Quanto à escolha do tipo de tarefas a propor aos alunos, Anabela fundamenta-se sempre em processos escolhidos criteriosamente, tal como o restante grupo, com base em reflexão e análise conjunta sobre os conteúdos a articular, objetivos e finalidades a alcançar, em prol da compreensão de conteúdos. Em jeito de conclusão, para Anabela, a interdisciplinaridade é um auxílio pedagógico para conduzir os alunos a uma compreensão dos conteúdos das duas disciplinas, de modo articulado, com o propósito de uma aprendizagem efetiva dos conteúdos e sua compreensão.

Concluindo, para Anabela, o currículo deve ser compreendido como algo adaptável às circunstâncias, devendo ser flexibilizado sempre que necessário, pelo que considera a flexibilização curricular e programática como “algo importante de se concretizar para possibilitar uma aprendizagem útil, compreensível, articulada e associada aos conteúdos” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, Pós aula, Tarefa individual, junho 2013). No entanto, considera também que a exigência deste tipo de

trabalho interdisciplinar, de maior proximidade aos alunos e articulação de conteúdos, pode efetivamente levar ao não cumprimento dos programas, referindo a este respeito que “esta opção tem que ser realizada com tempo, diálogo conjunto, pelo que defendo, por exemplo, a diminuição do programa de Ciências ou, até mesmo, o de Matemática” (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, 2ª Tarefa comum, maio 2013):

[Dificuldades na gestão curricular dos programas] Como é que eu vou adaptar o programa... aos alunos! Como é que eu... ora adaptar as tarefas ao aluno, como é que eu vou encontrar atividades que se propiciem a este grupo de alunos e como é que eu vou adaptar a estes alunos e não a outros? Essa é uma das dificuldades que tenho! Acho é que os programas são extensos, quer o de Matemática, quer o de Ciências. Sobre as metas... bem, nem sei o que pensar! (Entrevista final)

Relativamente à interdisciplinaridade, Anabela encara-a como um processo que pode permitir uma adaptação e gestão mais adequada dos programas na perspetiva do professor e do aluno, mais próximo da sua realidade e interesses, pois a articulação de conteúdos presente nas tarefas permite um aproveitar do tempo destinado às disciplinas, através da aprendizagem articulada e comum, justificando-se esta por algumas das finalidades dos próprios programas, embora “o professor tem que compreender que a tarefa em si irá, com certeza, sobrepor-se ao cumprimento do programa, pelo que terá o professor de decidir o que será mais importante para os alunos” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, Pós Tarefas, junho 2013).

Segundo Anabela, a justificação para a abordagem interdisciplinar pode perfeitamente ser dada e encontrar-se nos programas através de uma análise cuidada de finalidades e objetivos, assim como pela sua utilidade pedagógica de, no mesmo espaço, o professor poder rever/abordar/consolidar conteúdos das duas disciplinas, tendo como suporte a tarefa, a articulação de conteúdos, o conhecimento dos alunos relativo à outra área do saber e a mobilização de saberes, pois, de acordo com a professora, “a moderação da aprendizagem é fundamental para a estruturação do pensamento articulado dos alunos, aquando da sua participação em tarefas deste tipo, pelo que, na seleção dos conteúdos a articular, devemos ter sempre isso em consideração” (Entrevista final):

[Evolução no entendimento de interdisciplinaridade] Sobre a interdisciplinaridade já tinha pensado. Bem, momento destinado às duas disciplinas. Pode ser, a nível pedagógico, uma mais-valia e “ajudar” o aluno, pois é através da construção do conhecimento que a aprendizagem pode ser efetiva. Mas teremos que pensar muito bem na tarefa interdisciplinar a propor, pelo que devemos ter noção clara do que a interdisciplinaridade deve ser! (Entrevista final)

De acordo com a professora, o tempo é fundamental, ou seja, é necessário tempo para a tarefa interdisciplinar, para analisar os programas e escolher os conteúdos a articular, nomeadamente, ao nível da sua organização, planificação, estruturação dos momentos de discussão e reflexão, pelo que, um trabalho ponderado, com sentido pedagógico e refletido com outros colegas, torna-se essencial acontecer. A gestão articulada dos conteúdos das duas disciplinas é assim feita pela professora de modo a que o aluno, aquando da implementação da tarefa, procure os saberes das duas disciplinas para a sua realização individual, conjunta e, concretizar aprendizagens. Segundo Anabela, a aprendizagem ao longo do trabalho neste campo é efetiva e, por tal, existe evolução do conhecimento profissional do professor, a este nível:

[Conhecimento profissional para fazer a gestão articulada dos programas no final do estudo] As tarefas interdisciplinares tornaram-se ainda mais motivadoras para mim! Pensar a aula, a aula com os conteúdos articulados, como os interligar na tarefa, a sua exploração, a mobilização dos saberes dos alunos, enfim, é um desafio. (...) Traçados os objetivos e estratégias a adotar, a procura da tarefa interdisciplinar ideal, o seu formato e planificar as suas fases são outro grande desafio. Superado, bem... talvez, mas que estamos muito melhor, lá isso estamos. Portanto, evolução... talvez sim, talvez maior facilidade em coordenar todo este processo de articulação das duas disciplinas, de pensar nas metodologias mais adequadas, pois maior capacidade para tal, é claro que adquirimos! (Entrevista final)

A abordagem metodológica

Anabela revela um sentido muito prático na sua abordagem ao método de trabalho escolhido para as tarefas, pois evidencia uma enorme vontade e versatilidade nas formas como gere a implementação das diferentes tarefas, escolhendo visivelmente

e estrategicamente, linhas orientadoras bem definidas, adequadas, adaptadas às situações de aula, aos conteúdos a desenvolver e articular, e à tarefa propriamente dita:

A turma tem um papel fundamental nas atitudes que tomo. As metodologias diferentes, de uma turma para outra, podem ser decididas por um vasto número de fatores associados aos alunos, mas o que é expectável deles e de nós próprios, são pontos que justificam a tomada de decisões, que por vezes o são nos momentos de aula. Os materiais, bem, tu sabes que agora temos um vasto mundo de possibilidades (...) Gosto de quando é possível utilizar a internet, computador, consultar, como complemento às tarefas! (...) Gosto também muito de tarefas bem elaboradas, que conseguem levar os alunos ao esforço mental. Estas tarefas interdisciplinares conseguiram isso, em minha opinião, tendo a maioria dos alunos conseguido a aprendizagem que nós desejámos. (Entrevista final)

Para Anabela, no decorrer da implementação das tarefas interdisciplinares em sala de aula, é importante criar interação com os alunos e entre os alunos, através de diálogos constantes, recurso a vídeos de suporte à tarefa interdisciplinar e ficha de apoio à tarefa, quando necessário. Para além deste facto, Anabela, na elaboração das tarefas, tenta sempre aproximá-las do aluno, da sua realidade, adotando como um dos objetivos o seu funcionamento como um todo articulado, compreensível, embora considere que “nem sempre isto é possível, sendo mesmo uma etapa do nosso trabalho difícil de concretizar na sua plenitude” (Anabela, Reflexão, Sessão Trabalho, Pós aula, 2ªTarefa comum, maio 2013).

Portanto, conclui-se que no decorrer das aulas da professora, destinadas ao desenvolvimento das tarefas interdisciplinares, este tipo de interação acontece, ou seja, ao longo das três tarefas interdisciplinares, Anabela revela um grande à vontade com este tipo de tarefa, com a sua exigência e com os seus imprevistos, que resolve à medida que surgem. Este espírito de aprendizagem profissional que a professora revela é também verificado, na elaboração das tarefas, onde a abordagem às disciplinas de Ciências e Matemática de forma articulada, e aos seus programas na procura de conteúdos articuláveis está presente, de forma clara e objetiva.

Para Anabela não faz sentido, nos dias de hoje, interpretar os programas destas duas disciplinas como realidades distantes, sem ligação e sem reciprocidade entre eles, pois o desenvolvimento do raciocínio articulado dos alunos, de acordo com a

professora, pode e deve passar pelo desenvolvimento do seu pensamento interdisciplinar. No entanto, e apesar de o tentar pôr em prática algumas vezes antes da realização deste trabalho, Anabela considera que “articular os conteúdos em tarefas que se querem interdisciplinares não é tarefa fácil, requerendo muito trabalho colaborativo e de reflexão sobre a nossa prática” (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, Tarefa individual, maio 2013):

Na implementação das tarefas interdisciplinares em sala de aula, a interação dos grupos com o professor e entre eles, é fundamental. No entanto, o tempo para nos encontrarmos fora do âmbito deste estudo é nulo, pelo que, como sabes, dificulta, e muito, esta abordagem. Enfim... (...) A seleção que faço tem a ver com eles realizarem e aprenderem... fazerem e exemplificarem... hum, para depois saberem aplicar o conhecimento que adquiriram. (Entrevista final)

Portanto, para uma abordagem metodológica eficaz, capaz de levar o aluno a participar ativamente, no sentido da aceitação deste tipo de tarefas e mobilização de saberes de ambas as disciplinas, para a sua exploração, Anabela refere ser muito importante compreender as reações dos alunos às dificuldades inerentes a este tipo de tarefa, que requerem múltiplos conhecimentos e conseguir, de forma compreensível, resolver, em parceria com o aluno, essa dificuldade. Se assim for, de acordo com a professora, a aproximação da tarefa ao aluno acontece, realçando que todo o trabalho do professor e aluno em sala de aula é muitas vezes influenciado por situações não descritas explicitamente na tarefa, tendo, de certa forma, relação direta com o tipo de reação dos alunos e até da professora à tarefa proposta:

Metodologias eficazes, bem... se o aluno for sujeito ativo na ação, então a metodologia poderá pensar-se ter sido bem escolhida. As dificuldades que eu mais sinto, às vezes, são não saber como é que eles vão reagir, se aceitam, se colocam dificuldades, se ficarão interessados. Aceitar aquilo que o professor propõe e não ser obrigado a fazer, só porque tem de ser. (...) As tarefas interdisciplinares requerem a colaboração, reflexão conjunta e disponibilidade pessoal e profissional. (Entrevista final)

A abordagem dos conteúdos das duas disciplinas de forma interdisciplinar, não é de hoje, para Anabela, embora realce que “desta forma mais trabalhada, formal,

refletida e planificada, não tinha ainda sido possível, nem tinha tido oportunidade” (Anabela, Reflexão individual, Pós tarefas, junho 2013). A professora refere que gerir os conteúdos desta forma articulada, intercalando temas semelhantes e passíveis de interação e aprendizagem conjunta relativos às duas disciplinas, apresenta-se como “algo muito proveitoso, benéfico para a aprendizagem e que, desenvolvido de forma pensada, é vantajoso para alunos e professores” (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, Tarefa individual, maio 2013).

No entanto, Anabela considera que na preparação/planificação das tarefas interdisciplinares e das aulas onde se implementam as tarefas, é muito importante ter em consideração as possíveis dificuldades que os alunos podem ter, quer na compreensão do que a tarefa pretende, como na sua exploração:

A tarefa pode ser uma aposta de risco! Numa só turma pode existir um conjunto infundável de reações e dificuldades diferentes, que implicam também uma vasta capacidade de solucionar. Mas... não é tarefa fácil. Acho que pensar antecipadamente nas dificuldades dos alunos é indispensável, embora seja sempre difícil saber o que pensar, o que eles pensam, percebes!? Por muito que às vezes se tente, pode ser sempre inglório (...). Daí que o trabalho colaborativo se torne fundamental na preparação e discussão de possíveis dificuldades. (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, Tarefa individual, maio 2013)

Durante o estudo, percebe-se que Anabela, na abordagem interdisciplinar, ou seja, na preparação/planificação das tarefas interdisciplinares e, mesmo no decorrer da implementação do trabalho interdisciplinar, conduz os alunos, sempre que possível, para um trabalho de mobilização de saberes de ambas as disciplinas, em prol de uma aprendizagem articulada e sustentada, recordando conteúdos que abordam em aulas anteriores ao estudo, o que possibilita interligar os conteúdos de forma sistemática, pois, para ela, “a valorização da mobilização de saberes e sua articulação entre as disciplinas de Ciências e Matemática estimula a aprendizagem, ou mesmo a consolidação de conhecimentos aprendidos anteriormente, mesmo que de forma indireta” (Anabela, Reflexão, Sessão Trabalho, Pós aula, 2ªTarefa comum, maio 2013).

Por tal, e pela importância que revela ter sentido deste trabalho para si e para os alunos, Anabela considera que o professor tem que estar apto para conseguir recorrer a um amplo conjunto de capacidades necessárias à implementação das tarefas

interdisciplinares, quer ao nível da aula, quer ao nível da sua exploração, quer nos momentos pré tarefa, como no pós tarefa, nomeadamente, uma capacidade clara de gestão dos programas articulada (conhecimento dos programas e análise profunda dos mesmos), conjunto de estratégias bem definidas para aplicar em sala de aula a interdisciplinaridade, e seleção criteriosa dos conteúdos, do tempo, da ação e das tarefas.

Sendo assim, no decorrer da implementação das tarefas interdisciplinares em sala de aula, assim como, no decorrer da sua planificação nas sessões de trabalho colaborativo, a sua iniciativa centra-se numa estruturação das tarefas baseada, sempre que possível, em situações que possam de uma maneira direta ou indireta, fazer a “ponte” entre os conteúdos articulados e a realidade próxima dos alunos:

[A tarefa e o aluno] Tem de haver um compromisso do professor, do grupo de colaboração e do próprio aluno. O professor dá oportunidade de o aluno expor as suas ideias e ser capaz de aliar a sua ideia de trabalho, à ideia do aluno, para a partir daí desenvolver a articulação! No entanto, para esta atitude ser efetiva, ao professor é exigido um nível de profissionalismo em vários campos. (Entrevista final)

Neste sentido, e de acordo com Anabela, para que seja possível um trabalho no sentido do que atrás é referido, há um conjunto de situações que devem ser efetivamente trabalhadas e/ou desenvolvidas em grupo colaborativo. Estas passam por um reforçar da atenção nos diferentes momentos do trabalho interdisciplinar (antes, durante e depois), reflexão sobre o próprio trabalho pré e pós implementação das tarefas, assim como o trabalho dos outros sobre as metodologias propostas para a sua exploração em sala de aula, um efetivo trabalho de colaboração, de questionamento das opções e das opções dos outros, incluindo dos alunos, uma articulação dos conteúdos no momento adequado, referente à gestão dos programas e escolha criteriosa/gestão cuidada das tarefas propostas.

Estes factos são, para Anabela, considerados fundamentais para um trabalho interdisciplinar útil, coerente ao nível dos conteúdos articulados e motivador, não só para os alunos, como para os próprios professores que o preparam de acordo com determinadas expectativas, pois, segundo ela, “é muito importante perguntar se estamos a escolher as coisas certas, se é o momento adequado, a metodologia certa, se a gestão

articulada dos programas está correta, etc... se consigo motivar, se ajudo demasiado, eu sei lá” (Anabela, Reflexão, Sessão Trabalho, Pós aula, Tarefa individual, junho 2013):

(...) É, é-me muito importante que eles compreendam que aquilo que aprendem, as Ciências e Matemática, são disciplinas com utilidade prática e que podem ser aliadas a contextos próximos dos alunos. (Entrevista final)

O Conhecimento processual da interdisciplinaridade

A mudança proposta

Ao longo do trabalho, Anabela, dado a estrutura comum do estudo para as professoras, propôs à sua turma um conjunto de três tarefas interdisciplinares, duas comuns ao grupo de trabalho e uma outra individual, tendo sido esta, também ela, partilhada e refletida em grupo de colaboração, como descrito anteriormente, tendo todas as tarefas envolvido contextos próximos da realidade dos alunos.

Para Anabela, as tarefas propostas devem conseguir que os alunos possam ter a oportunidade de se envolver efetivamente na perceção da sua realização, nos porquês e na sua exploração, vendo na interdisciplinaridade entre as duas disciplinas, um aliado para a aprendizagem, pois entende que “a interdisciplinaridade pode permitir ao aluno uma aproximação ao contexto dos conteúdos da tarefa, se a mesma for explorada com o propósito de envolver o aluno na essência do trabalho” (Anabela, Reflexão, Sessão Trabalho, Pós aula, Tarefa individual, junho 2013).

Na sua opinião, a professora considera que as tarefas desenvolvidas têm propósitos bem definidos, quer ao nível da aprendizagem que se pretende dos alunos, quer ao nível do trabalho entre pares e relação das professoras com a interdisciplinaridade, permitindo uma articulação efetiva de conhecimentos entre as duas disciplinas e outras áreas do saber, algo valorizado por este tipo de trabalho interdisciplinar, embora, na sua opinião, apesar de todo o trabalho desenvolvido, continua a “não ser nada fácil conjugar os conteúdos em tempo útil nas tarefas, planificá-las com objetivos claros e implementá-las com total clareza para os alunos. No

entanto, hoje posso afirmar que fazer algo assim é menos difícil” (Anabela, Reflexão individual, Pós Tarefas, junho 2013):

[Evolução na criação de tarefas interdisciplinares e dificuldades inerentes] Evolução, propriamente, não, talvez uma maior facilidade na coordenação dos conteúdos, na sua conjugação e na adequação da própria tarefa ao aluno. O trabalho orientado permitiu construir tarefas pensadas, discutidas, repensadas e adaptadas. (Entrevista final)

Relativamente à articulação estabelecida entre as duas áreas temáticas disciplinares, no âmbito das tarefas implementadas em sala de aula, Anabela refere que a mesma, no seu caso, melhora com o trabalho em sala de aula, ou seja, de acordo com a professora, a capacidade já presente em si de conseguir a articulação de conteúdos numa dada tarefa, é maior e apresenta-se muito mais atualizada, comparativamente ao período antes estudo.

Em contraponto, a professora realça que, embora um trabalho deste tipo possa ser muito benéfico para o professor, ao nível do seu conhecimento profissional e evolução do mesmo, e para o aluno, na possibilidade concreta de uma aprendizagem mais efetiva de conteúdos e mobilização de saberes das duas disciplinas, não é dada aos professores ferramentas de trabalho, concretamente, ao nível dos horários, para a fundamental partilha de conhecimentos, o que implica, muitas vezes, que o trabalho colaborativo entre colegas seja meramente informal, segundo a sua opinião, pois “apenas e só por muita boa vontade entre nós, é que se faz alguma coisa, pois pela gestão não há e pronto. Não há condições, nas escolas para que o professor tenha tempo próprio para pensar a mudança. A articulação disciplinar está prevista e definida, por exemplo, nos Planos de Turma, mas, efetivamente, não passa do papel. A existir este tempo nos horários, tal seria certamente enriquecedor para todos” (Anabela, Reflexão individual, Pós Tarefas, junho 2013):

(...) Sabes o problema, a burocracia exigida aos horários e à gestão do tempo do professor é muito elevada. Sabes perfeitamente, que para conseguires fazer este trabalho connosco, o tempo que levaste a preparar com a direção os nossos horários para este ano. Caso contrário, tal não seria possível. Com a falta de tempo em horário, as pessoas acabam por não estar muito disponíveis para este tipo de trabalho, sendo por vezes realizado

por carolice. (...) Eu tento incentivar alguns colegas, mas tem sido uma luta desigual. (Entrevista final)

A articulação de conceitos/conteúdos entre as duas disciplinas, a exploração das relações que se podem estabelecer entre os conteúdos abordados pelas tarefas interdisciplinares, a capacidade de interpretação, raciocínio articulado, mobilização de saberes da outra área, análise de gráficos e sua interpretação, análise histórica de dados percentuais, a própria comunicação de ideias e justificação (argumentação), entre outros aspetos, são alguns dos exemplos de situações que Anabela refere como “desafios que as tarefas colocam ao professor e aluno, e que considero irem um pouco para além do que a própria Matemática e Ciências envolvem, como, por exemplo, numa das tarefas quando se relacionam as representações numéricas e gráficas com as quantidades percentuais de emissões de dióxido de carbono enviadas para a atmosfera, a nível histórico em vários países, assim como a sua influência no níveis de poluição atmosférica mundial (tarefa individual). No entanto, considero que embora isto seja um desafio, o mesmo cria algumas dificuldades aos alunos, principalmente pelas relações matemáticas que este tipo de trabalho impõe” (Anabela, Reflexão, Sessão Trabalho, Pós Tarefas, junho 2013):

Muitas vezes o aluno não consegue compreender o que se lhe pede. Numa tarefa deste tipo, a compreensão da mesma, logo na sua introdução, torna-se essencial. Se isso não acontecer, existirão alguns problemas na sua exploração certamente. O problema muitas vezes reside na interpretação e sua contextualização, a partir do gráfico, tabela, dados disponíveis ou textos. Pode passar também pela própria linguagem. (Entrevista final)

Percebe-se então que Anabela valoriza bastante a capacidade de interpretação das tarefas pelos alunos/grupos e os seus propósitos, antes da sua exploração (fase introdutória). O aluno perceber o que se pretende, o que se quer com a tarefa, compreender aquilo que se espera dele e o grau de exigência que a própria tarefa impõe, são alguns dos destaques que a professora apresenta, sobre a etapa inicial do trabalho, considerando que “os alunos devem ter noção daquilo que fazem e para que é que o fazem, pois, só assim, as potencialidades destas tarefas podem ser devidamente exploradas” (Entrevista final).

Para apresentar os conceitos da Matemática e das Ciências nas tarefas interdisciplinares, principalmente, na introdução da tarefa, Anabela serve-se de diferentes recursos que complementam o seu trabalho e que passam por uma linguagem próxima do aluno, contextualização o mais possível da tarefa, de acordo com possíveis interesses do aluno, pequenos excertos ou imagens que relacionam os conceitos ou o próprio contexto matemático e os conteúdos de Ciências, vídeos relacionados com a tarefa, uma ficha introdutória (1ª tarefa comum - igual a Isa), tabelas numéricas, gráficos sujeitos a análise posterior, expressões simbólicas algébricas e representações de números sob diferentes formas.

No decorrer da implementação das tarefas, Anabela, na ótica da necessária boa interpretação, compreensão da tarefa e compreensão do que se pretende em termos do seu desenvolvimento, incentiva sempre os alunos para que façam um esforço de apropriação e compreensão dos conceitos articulados presentes, recorrendo, sempre que necessário, a explicações orais, a esquemas ou imagens dos mesmos e exemplos no quadro, implementando sempre uma linguagem cientificamente correta e próxima do aluno:

As conexões entre os conteúdos, complementadas com recursos, para além da própria tarefa em si, assim como uma linguagem científica correta, mas que se percebesse, permitiram situações mais compreensíveis de relacionar conteúdos, articulando-os talvez mais facilmente. (...) Quando o trabalho é, no mínimo, interessante para o discente com mais desvios comportamentais, e se calhar principalmente para estes, este tipo de trabalho torna-se mais aliciante, o que os faz empenhar-se e motivar-se mais. (Entrevista final)

A abordagem inicial da tarefa perante o grupo turma é uma preocupação visível da professora, ao longo do seu trabalho de sala de aula, pois segundo ela, “uma boa introdução, clara, com termos usados de modo perceptível e envolvendo os alunos, não só nos conteúdos, como na forma de exploração da tarefa, é certamente um bom ponto de partida para um trabalho bem-sucedido” (Entrevista final). Esta preocupação conduz Anabela a criar formas mais ou menos orientadas e organizadas de interligar as representações matemáticas das tarefas, os conteúdos de Ciências e os saberes anteriores dos alunos, ou vice-versa, procurando sempre refletir, nos momentos pré e pós aula,

sobre a linguagem utilizada e a sua adequação à situação, apesar da sua já longa experiência:

(...) A linguagem de sala de aula, embora de compreensão fácil, não invalida que seja adequada cientificamente. Tem que ser! Ela pode controlar toda uma aula, o trabalho dos alunos e os resultados, em termos de aprendizagem de conteúdos. Portanto, no uso da informação gráfica, informação por tabelas ou outra forma matemática, a linguagem utilizada pela situação, ou por nós, deve ser clara e orientar o aluno, não em demasiado, na procura da informação e sua interpretação. Por exemplo, quando, na tarefa individual, o problema ambiental da poluição foi exposto através do recurso às quantidades de emissões de dióxido de carbono e sua representação matemática, para o aluno, do meu ponto de vista, facilita a compreensão do que se pretende, sendo um bom exemplo da conexão conseguida entre as disciplinas. (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, tarefa individual, maio 2013)

A interdisciplinaridade, para Anabela, tem um enorme potencial pedagógico, não só na articulação disciplinar entre Ciências e Matemática, verificado, segundo a professora, nas tarefas interdisciplinares propostas aos alunos, como também, nas múltiplas possibilidades de conexões entre os seus conteúdos e exploração de contextos interdisciplinares com outras áreas do saber, podendo-se assim, segundo Anabela, “dar um sentido ainda mais amplo aos conteúdos que se articulam, embora isto só seja possível se existir tempo para a planificação conjunta de tarefas interdisciplinares” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, Pós aula, tarefa individual, junho 2013). A aplicabilidade da tarefa interdisciplinar, para Anabela, é um dos fatores determinantes para que seja possível um trabalho próximo dos alunos. Segundo a professora, a tarefa interdisciplinar a apresentar ao aluno deve ser planificada de modo a estabelecer um conjunto de relações entre os conteúdos das disciplinas, de modo claro, perceptível, aplicável e próximo da realidade do aluno:

Eu tento sempre que possível propor a interdisciplinaridade aos meus alunos, não só entre Matemática e Ciências, como destas disciplinas com outras. No entanto, para um trabalho deste tipo, com as características necessárias e próprias que teve e que tem que ter, não há e pronto! Esta metodologia para mim é aliciante, nunca me meteu confusão, mas... é exigente e, como tal, seria necessária mudança de mentalidades, pois este estudo, só

acontece porque foi atempadamente organizado e pedido formalmente, e não porque existe vontade de gestão para a mudança, como tu sabes. (Entrevista final)

O tempo destinado à gestão das tarefas interdisciplinares, o tipo e significado das questões/orientações que se devem utilizar no antes, durante e após tarefa, assim como o sentido interdisciplinar, nomeadamente, nas conexões que se podem e devem estabelecer com a tarefa e na discussão da mesma, são preocupações constantes e visíveis de Anabela, e que partilha com o grupo de trabalho, no sentido de existir reflexão sobre estes e outros assuntos pertinentes e do interesse comum.

No decorrer da implementação das tarefas interdisciplinares, nas suas diferentes fases, para além dos múltiplos aspetos que expõem e que relacionam os conteúdos das duas disciplinas, Anabela também usa o seu quotidiano e o do próprio aluno, no decorrer da exploração das tarefas, para facilitar o seu trabalho e o trabalho dos alunos, pois, para ela, “este, a ser utilizado no momento certo, pode mobilizar conhecimento e auxiliar a aprendizagem dos conteúdos” (Anabela, Reflexão individual, Pós tarefas, junho 2013):

É importante a reflexão pré e pós aula! As tarefas dos alunos, a sua organização, o tempo de exploração e discussão, assim como a previsão de dificuldades dos alunos, são etapas, entre outras, importantes deste tipo de trabalho. Eu verifiquei que os alunos precisavam de mais tempo para fazer aquela etapa, nomeadamente, para compreender inicialmente a situação (duas tarefas comuns). Senti também algumas dificuldades, por parte dos alunos, para a interpretação matemática, tal como a análise de tabelas e gráficos. Por isto, as tarefas tiveram que ser prolongadas para a aula seguinte. (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, junho 2013, Pós tarefa individual)

Anabela refere também que o decorrer da ação deve ter um ambiente capaz de proporcionar ao aluno, a necessária confiança para procurar respostas e hipóteses, sem medo de errar, numa perspetiva de relacionar os conteúdos, compreender e utilizá-los, pois, a relação estabelecida com os alunos pode determinar o tipo de exploração que este pode fazer da tarefa e a sua funcionalidade em termos da aprendizagem dos conteúdos. Relativamente ainda a este ponto, ou seja, a importância de um ambiente propício ao desenvolvimento de tarefas interdisciplinares, Anabela indica que a

diversificação das metodologias apresenta-se como fator determinante para que esse ambiente propício à aprendizagem articulada possa ser uma realidade:

(...) Apresentar tarefas interessantes para os alunos, que envolvam conteúdos das duas disciplinas de forma interessante e próximo ao aluno, é a chave deste tipo de trabalho. Acho que nós conseguimos alcançar isso. A ação deve proporcionar ambiente de trabalho que possa gerar confiança ao aluno para expor as suas ideias. (...) Só assim se conseguirá tirar partido das ideias dos alunos, para que a tarefa possa ser funcional. Portanto, o professor tem de ser pedagogicamente criativo, mas, ao mesmo tempo, prático. A monotonia é terrível, no ensino. (Entrevista final)

Os conteúdos, as conexões e os procedimentos

Anabela, tal como Isa, defende que a possibilidade de aproximação das tarefas interdisciplinares ao contexto do aluno é essencial para a interação disciplinar acontecer e para existir uma conjugação de esforços entre os alunos na procura de soluções perante as dificuldades criadas pelas tarefas (especialmente visível a partir da 2ª tarefa). De acordo com Anabela, as tarefas organizadas e estruturadas dentro de um contexto de realidade próxima do aluno, torna-se fundamental para as múltiplas possibilidades de trabalho e aprendizagem que se pode proporcionar, quer aconteçam ao nível da construção do conhecimento articulado, como do conhecimento disciplinar específico, pelo que, para a professora, “a tarefa em si, no mesmo espaço de ação, permite um conjunto de aprendizagens, só possível, por ser interdisciplinar” (Anabela, Reflexão individual, Pós tarefas, junho 2013).

Para a professora, a abordagem dos conteúdos com base num tipo de tarefas criadas em torno da articulação disciplinar entre Matemática e Ciências, revela-se importante na capacitação dos alunos para estabelecerem conexões entre os conteúdos, no decorrer da sua exploração, alcançando-se assim, em muitos casos, de acordo com Anabela, a mobilização de saberes individuais e de grupo, específicos das disciplinas, em prol do objetivo comum dos alunos que passa pela tarefa, sua compreensão e execução. Neste contexto de trabalho, a professora considera que o estabelecer de conexões entre conteúdos das duas disciplinas é possível, pelas características próprias deste tipo de tarefas, as quais permitem um conjunto diferente de hipóteses de

exploração da tarefa, pelos diferentes grupos, na procura de respostas àquilo que a tarefa propõe:

O grau de envolvimento entre as duas disciplinas, que os alunos foram alcançando, foi visivelmente crescente ao longo do seu trabalho nas tarefas. Os alunos efetivamente conseguiram, de uma maneira geral, envolver-se na exploração do trabalho articulado que a tarefa exigia, estabelecer ligação entre os conteúdos, e irem construindo, com algum auxílio nosso, o seu conhecimento! Nestas tarefas, os alunos puderam interpretar, colocar hipóteses, experimentar, relacionar e concluir, articulando, de forma necessária, conhecimento das duas disciplinas. Assim, a exploração da tarefa é facilitada. (Anabela, Reflexão individual, Pós tarefas comuns, maio 2013)

No decorrer da exploração das tarefas, Anabela tenta sempre que os grupos relacionem de forma autónoma os conteúdos de ambas as áreas, dando pequenas pistas aos alunos para que valorizem e interpretem a relação entre Matemática e Ciências e compreendam que a aprendizagem de determinado conteúdo de uma área presente na tarefa pode ser articulado com o conhecimento que possuem de conteúdos da outra área. A professora realça as diferentes interpretações que os alunos fazem deste tipo de tarefas e do propósito das mesmas, nomeadamente, quando trabalham em grupo e, dentro do mesmo grupo, existem diferentes opiniões sob o ponto de partida a utilizar, ou, quando chegam a conclusões distintas, e é necessário consenso:

Era até interessante que grupos diferentes chegassem... a leituras diferentes... portanto... tivessem um entendimento inicial algo distinto, pois caminhos diferentes, mas certos, poderiam dar o mesmo resultado final. (...) Continuar, elaborar hipóteses, conjecturar, para depois concluir em grupo, foi fundamental e... aconteceu. (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, 1ªTarefa comum, abril 2013)

A professora observa que esta abordagem articulada dos conteúdos estimula a interpretação e tradução da informação disponibilizada, através de conhecimentos que os alunos/grupos de trabalho possuem e partilham, de ambas as disciplinas, na procura de formas de exploração da tarefa e justificações a apresentar, o que, segundo Anabela, facilitou o processo de construção de conhecimento pelo aluno:

Estas tarefas permitem aos alunos traduzir informação com base nos conhecimentos das duas disciplinas, o que pode ter, como consequência, atribuir um sentido lógico ao que se está a explorar, produzindo o efeito que se pretende, ou seja, a aprendizagem de conteúdos. (Entrevista final)

Portanto, para Anabela, a abordagem dos alunos às tarefas mostra uma variedade de formas de trabalho e caminhos, com múltiplas interações estabelecidas entre os conhecimentos que possuem sobre os conteúdos de cada área, facilitando, assim, a aprendizagem articulada que se pretende. A professora considera que todos os recursos utilizados na exploração das tarefas, principalmente aquando da introdução das mesmas, de acordo com a metodologia delineada em fase pré-tarefa (a metodologia estava ao critério de cada professora, embora tivesse sido sempre analisada em trabalho de equipa, nos momentos antes e após tarefa), constituem um importante auxílio para ilustrar e facilitar a transmissão dos conteúdos articulados, assim como a sua compreensão inicial, como, por exemplo, a poluição atmosférica auxiliada com as percentagens (valores), apresentadas em tabela.

Uma das consequências diretas desta prática que se constrói alicerçada na interdisciplinaridade, para a professora, é o conduzir os alunos a uma aprendizagem de conteúdos diferente daquela a que estão habituados, ou seja, a aprendizagem deixa de ser disciplinar, para passar a ser articulada, centrada em ambas as disciplinas e na mobilização de conhecimentos das duas. Por outro lado, Anabela, no decorrer das tarefas, tenta sempre passar aos seus alunos a ideia de que precisamos de saber usar o que se aprende em situações futuras, ter flexibilidade de procedimentos e de uso do conhecimento disciplinar ou articulado para explorarmos, evoluirmos no raciocínio e na própria aprendizagem, quer esta seja interdisciplinar ou disciplinar:

(...) Se o aluno conseguir exemplificar, fundamentar e dialogar sobre determinado assunto, quer seja específico ou geral, a compreensão da tarefa poderá ser muito mais eficaz. (...) Por isso, a introdução de cada tarefa foi dos momentos mais importantes deste trabalho. Compreender o que se pretende, articular conteúdos, conseguir mobilizar conhecimentos necessários das duas disciplinas, permitiu uma exploração cada vez mais eficaz das tarefas, à medida que se iam desenvolvendo com os alunos. (Anabela, Reflexão individual, Pós tarefas, junho 2013)

Para Anabela, a estrutura definida pelo grupo de trabalho para as tarefas interdisciplinares tenta criar possibilidades de concretização da tarefa, para todos os alunos, tanto ao nível dos procedimentos, como ao nível da sua exploração e da aprendizagem dos conteúdos articulados de ambas as áreas disciplinares, numa tentativa sempre presente de equilíbrio conceptual e de procedimentos, embora a professora mencione que o tempo é limitado para uma execução mais autónoma pelos alunos:

Existem procedimentos que eles têm mesmo de aprender, para situações de aula similares futuras. Tento sempre dar pelo menos um pouco de tempo para a parte conceptual, embora, às vezes, bem... às vezes quero tanto que todos consigam alcançar a compreensão das coisas que me precipito um pouco nas ajudas (risos). (Entrevista final)

A falta de um trabalho mais prático da parte dos alunos, anterior a este trabalho, segundo Anabela, priva um pouco estes alunos de algumas estruturas de referência relativas a uma necessária capacidade de trabalho autónomo, que, embora tenha sido melhorada ao longo da concretização das tarefas interdisciplinares, dificulta um pouco a compreensão inicial do propósito das tarefas e a sua exploração, principalmente verificado na 1ª tarefa interdisciplinar apresentada.

No entanto, e de uma maneira geral, a professora considera que com a entreajuda, mais visível entre os alunos, ao longo da implementação das diferentes tarefas, essa dificuldade foi sendo um pouco suprimida, não só pela vontade crescente de alcançar respostas, como também vontade para concluir e comunicar os resultados alcançados:

Embora com algumas dificuldades, principalmente no decorrer da 1ª tarefa, penso que se consegue agora melhor aliar o trabalho exploratório aos conteúdos articulados, realizando-se uma abordagem diferente. (Entrevista final)

As tarefas

Neste ponto apresento as tarefas propostas por Anabela aos alunos, durante o estudo, procurando contextualizar os objetivos e finalidades subjacentes às mesmas, em

função de características que marcam aspetos da sua implementação e exploração no âmbito do trabalho interdisciplinar proposto em sala de aula.

Anabela, nas sessões observadas e gravadas em áudio e vídeo, em sala de aula, no decorrer do estudo, desenvolve um total de 3 tarefas interdisciplinares (2 tarefas comuns às professoras e 1 tarefa individual) ao longo de 6 aulas (3 aulas de 90m e 3 aulas de 45m), tendo sido elaborada uma análise das aulas onde a professora aplica as tarefas interdisciplinares e uma análise reflexiva da sua ação prática interdisciplinar. Assim, as tarefas a analisar são:

- ✓ A primeira tarefa (Tarefa Comum1) - “Vamos explorar o comportamento de diferentes materiais em contacto com a água” - realizada nos dias 18 e 19 de abril de 2013. Apresenta, como principal objetivo, o desenvolvimento da comunicação oral e escrita, recorrendo à linguagem matemática e à linguagem científica, interpretando, expressando e discutindo resultados, processos e conceitos científicos e matemáticos, relacionados com o material terrestre água.
- ✓ A segunda tarefa (Tarefa Comum2) - “Análise da constituição do ar e da sua importância para os seres vivos” - realizada nos dias 23 e 24 de maio de 2013. Apresenta, como principal objetivo, verificar as competências matemáticas e das ciências destes alunos quanto à predisposição para recolher e organizar dados relativos a uma situação ou a um fenómeno, para os representar de modos adequados, nomeadamente, através de tabelas e gráficos, aptidão para ler e interpretar tabelas e gráficos à luz das situações a que dizem respeito e para comunicar os resultados das interpretações, assim como a compreensão do ar como material terrestre, suporte de vida e reconhecimento da constituição do ar.
- ✓ A terceira tarefa (Tarefa Individual) - “Poluição atmosférica - Causas e efeitos” - realizada nos dias 30 e 31 de maio de 2013. Apresenta, como principal objetivo, a verificação das competências matemáticas e das ciências destes alunos quanto à predisposição para interpretar dados matemáticos, relativos a uma situação ou a um fenómeno relacionado com o ar que nos envolve, representados de modos diferentes, nomeadamente, através de tabelas e gráficos, perceber a aptidão dos alunos para analisar matematicamente esses dados, conjugando-os com os conteúdos de ciências presentes, e que passavam, entre outros, pela compreensão do ar como material terrestre, suporte de vida e reconhecimento da constituição do ar.

O desenvolvimento da abordagem às tarefas pela professora é feito no ponto a seguir.

Tarefa Interdisciplinar (1ª Tarefa Comum) - “Vamos explorar o comportamento de diferentes materiais em contacto com a água”

No decorrer desta análise ao trabalho de Anabela são destacados determinados aspetos referentes às aulas em que implementa a tarefa interdisciplinar comum1.

A análise diz respeito à apresentação da tarefa, exploração, valorização que atribui à abordagem interdisciplinar, avaliação da importância atribuída por Anabela à elaboração e justificação dos raciocínios interdisciplinares dos alunos, trabalho realizado para o envolvimento dos alunos na tarefa, descrição das tarefas, sua implementação, feedback dos alunos, intenções subjacentes às tarefas, o modo como se estabelecem relações de interação entre todos estes elementos, a eficácia da interdisciplinaridade entre as disciplinas e o modo como estes elementos se conjugam no decorrer das aulas e na interdisciplinaridade entre as duas disciplinas. Sobre a aprendizagem e as dificuldades sentidas no decorrer das fases da tarefa interdisciplinar (dificuldades da professora e dos alunos), estes dados são também tidos em consideração, tentando-se compreender a forma como a professora reage às contrariedades não planificadas durante a condução das tarefas, quer da sua parte, quer da parte dos alunos.

A tarefa

Tendo sido planificada e estruturada em colaboração, a tarefa “*Vamos explorar o comportamento de diferentes materiais em contacto com a água*” é, numa parte inicial, uma adaptação de um enunciado já existente (1ªParte – introdução) e o restante, 2ªParte (desenvolvimento) é elaborado pelo grupo de trabalho, nas sessões destinadas para tal efeito. Anabela implementa esta tarefa cerca de sete meses após o início do estudo, tal como Isa, constituindo esta o primeiro objeto de observação, gravação e reflexão do grupo de trabalho, nas sessões relativas ao trabalho de articulação interdisciplinar. A tarefa surge enquadrada na articulação do tema “ Materiais terrestres

suportes de vida – A água” relativo à disciplina de Ciências Naturais com os temas “ Números e Operações e Organização e Tratamento de dados”, relativos à disciplina de Matemática, sendo explorada em duas aulas, uma de 90 minutos e outra de 45 minutos, durante o 5º ano de escolaridade.

A introdução à 1ª tarefa comum propriamente dita (Anexo 1), onde, de acordo com Anabela, se pretende principalmente que os alunos se adaptem a uma proposta de trabalho diferente do habitual, em vários aspetos, funciona como uma pré tarefa, na qual, aos alunos, é proposto um processo de ambientação a uma aprendizagem com base na articulação de conteúdos entre as duas disciplinas, maior autonomia de trabalho e de raciocínio, assim como uma maior exigência na capacidade de interpretação de informação relativa ao conteúdos, que tanto estão associados a factos/conhecimentos matemáticos, como factos/conhecimentos de Ciências, existindo, para tal, a necessidade dos alunos adquirirem uma conduta de articulação de conhecimentos, individual e de grupo, não existente até à data deste trabalho, com o possível benefício de uma aprendizagem ou reaprendizagem de conteúdos comum às duas disciplinas:

[Objetivo da tarefa e da sequência de implementação] O objetivo passa por proporcionar aos alunos a oportunidade de tratarem temas que envolvam a interpretação da informação dada, sob o ponto de vista de conhecimentos matemáticos e de ciências, o tratamento dessa informação de acordo com as necessidades das questões da tarefa, usando saberes atuais ou já aprendidos anteriormente a este trabalho. Portanto, esta parte inicial foi uma forma do aluno se ambientar à exigência do trabalho articulado! (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

Numa primeira parte, solicita-se aos alunos a compreensão da percentagem muito baixa de água doce que o planeta tem disponível, associando-se isto à sua representação gráfica e decimal, sendo este um dos propósitos iniciais desta introdução. De seguida, pretende-se que os alunos façam a representação gráfica dessa informação e a interpretem. Para finalizar, todos os grupos têm que comunicar os resultados à turma, através da apresentação das conclusões, no tempo destinado à comunicação.

A segunda parte da tarefa (desenvolvimento – Anexo 2), pretende explorar o comportamento de diferentes materiais em contacto com a água, através de uma questão inicial colocada aos alunos “ Materiais distintos dissolvem-se de igual forma em água?”,

a qual serve como ponto de partida para uma tarefa interdisciplinar de carácter experimental, que passa por:

- i) Fase I (Antes da experimentação);
- ii) Fase II (Registar o procedimento);
- iii) Fase III (Registar as conclusões);

A tarefa interdisciplinar comum1 e a sua planificação encontram-se nos Anexos 1, 2 e 7.

A implementação da tarefa em sala de aula

A tarefa interdisciplinar comum1 realizada por Anabela é composta por uma introdução (pré tarefa) e uma segunda parte, vista como a tarefa em si (desenvolvimento). De contexto real e próximo dos alunos, nomeadamente, a água existente no planeta, a sua distribuição e importância, é esta a base da 1ª tarefa interdisciplinar proposta aos alunos da turma. Anabela, através da planificação adotada para a tarefa, desenvolvida em colaboração e através de uma organização metodológica própria (cada professora tinha liberdade de método quanto à implementação da tarefa em sala de aula), agrupa os alunos em grupos de 4/5 elementos, pretendendo que os mesmos explorem a tarefa de modo a fomentar-se a necessária articulação dos conteúdos disciplinares envolvidos.

Tal como Isa, Anabela opta, de um modo geral, por organizar a aula em três fases (vídeo1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013). O início da aula em si, a formação dos grupos de trabalho e a pré tarefa apresentam-se como o trabalho desenvolvido pela professora, nesta fase inicial, onde um dos objetivos principais passa pela explicitação do que se pretende desenvolver. De acordo com a professora, esta fase inicial enquadra todo o trabalho que se desenvolve com os alunos, justificando este formato inicial pela pretensão de exploração da tarefa em grupo, embora refira que “esta modalidade de trabalho não é muito habitual, pelo menos nos últimos tempos, não só pela irreverência de alguns elementos da turma, o que dificultado este tipo de trabalho, como pela falta de apoio que sinto para fazer tal trabalho” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, Pós aula, 1ª Tarefa comum, abril 2013):

A exploração da tarefa em grupo pensou-se ser a melhor estratégia. (...) Esta 1ª parte da aula justifico, porque pretendia que os alunos explorassem a tarefa em grupo, e esta não ser uma modalidade de trabalho que tivesse sido muito habitual, pelo menos nos últimos tempos com esta turma. Apresentava-se com dois objetivos, ou seja, o lançamento da aula, da tarefa em si, e a constituição dos grupos. (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, 1ª Tarefa comum, abril 2013)

Sabendo o que tinha ficado estabelecido entre as professoras nas sessões de trabalho comum relativo à preparação pré aula de implementação da 1ª tarefa interdisciplinar, a professora, sabendo da agitação que esta pode causar, fornece antecipadamente indicações concretas do tipo de aula que vai ocorrer, assim como da necessidade de formação de grupos, anterior à respetiva aula (os alunos é que se responsabilizaram por tal). Esta atitude de Anabela teve subjacente a antecipação de eventuais problemas atitudinais dos alunos na organização do trabalho em sala de aula, acautelar o gasto de tempo na formação dos grupos, gerir esta fase inicial de modo mais racional e controlar melhor a gestão do tempo:

A turma tinha conhecimento do que se iria passar na aula. Sabia que, nesta aula, se iria concretizar um trabalho diferente do normal, pelo menos, nos últimos tempos comigo. (...) Assim, e para que tudo decorresse dentro do interesse dos alunos, eu já tinha dado indicações sobre a necessidade de organizarem os grupos, para facilitar o meu trabalho. (...) Esta gente é muito teimosa (risos). Se isto não fosse preparado, nesta 1ª tarefa, o trabalho deles poderia ser prejudicado. (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, 1ª Tarefa comum, abril 2013)

Embora com os grupos distribuídos pela sala e pelo espaço próprio de trabalho, inicialmente a professora direciona a sua estratégia para a turma em geral, ou seja, aborda este momento para o grande grupo (vídeo1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013). Esta sua atitude é tomada com a finalidade de organizar os alunos, logo inicialmente, como pretende, pois para ela “parece-me ser mais metódico, capaz de gerar maior controlo do tempo e auxiliar melhor a sua compreensão. Mas não é fácil para todos compreenderem a informação e interpretar o solitado” (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, 1ª Tarefa comum, abril 2013).

Anabela, logo após o início da aula e antes da introdução à tarefa (contextualização da mesma através de um powerpoint), em diálogo aberto com os alunos, explica o que se vai fazer, faz um pequeno resumo da aula anterior, e coloca ao grande grupo algumas questões introdutórias (vídeo1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013), tentando com elas sintetizar os conteúdos das aulas passadas, sendo exemplo das questões colocadas: “O que facilita a organização e tratamento de dados? Que dados podem ser organizados, ao nível da água na natureza?” “De que formas se podem organizar?” (Aula observada, 1ª tarefa comum, Anabela, 18/04/13).

Formados os grupos de trabalho, penso, bem... que antes de distribuir a ficha com o enunciado da introdução, e antes da apresentação do powerpoint de contextualização que tinha preparado, se não era melhor relacionar com as aulas passadas e tentar, logo de início, exigir a articulação de temas e mobilização de saberes. Normalmente, antes da aula propriamente dita, eu costumo sempre fazer um pequeno resumo do que se fez anteriormente. (...) Motivar os alunos inicialmente, logo no princípio dos trabalhos, pode ser a diferença entre a sua participação ou, simplesmente, o “desligar”. Sintetizar a/as aulas passadas, e articular os temas que poderiam ser necessários relembrar, de acordo com a tarefa, foi importante, acho eu! (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

O diálogo inicial, assim como a apresentação do powerpoint que a professora prepara a título individual (cada professora tinha liberdade para preparar metodologicamente a aula), de acordo com os conteúdos inerentes à tarefa interdisciplinar, ocupa uma pequena parte inicial da aula (10/15 por cento), percebendo-se, claramente, o esforço de Anabela para motivar os alunos para a necessária articulação disciplinar (por exemplo, relação entre percentagens e/ou frações com quantidades de água de cada organismo, ou relação da percentagem com a presença de água na natureza, baseada na observação/interpretação de um gráfico de barras e/ou circular), mobilização de saberes, atenção a aspetos relativos à natureza do trabalho que quer ver realizado e processos de funcionamento dos grupos (vídeo1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

Destaca-se, aqui, uma explicitação suplementar necessária da professora, sobre alguns dos processos de funcionamento face à tarefa interdisciplinar, conseguindo-se,

assim, uma base inicial de trabalho razoável, não só para esta fase, como para o desenvolvimento da 1ª tarefa interdisciplinar:

Fazer compreender aos grupos as fases de trabalho e alguns automatismos, sem nunca diminuir autonomia de trabalho, foi uma tarefa difícil, mas penso ter conseguido! Utilizar os conhecimentos das duas disciplinas, com uma orientação de trabalho diminuta da minha parte, foi um dos objetivos da minha proposta metodológica. (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

Ora vejam lá meninos. Observem estas percentagens ou olhem para a sua representação em fração, vá lá, digam lá... o que é que se pode concluir, quanto à presença de água no corpo dos organismos? Tentem pensar dentro do grupo, não desistam, relacionem. (...) E quanto a quem tem maior quantidade de água na natureza, interpretem o gráfico de barras, ok? (...) E relativamente a este gráfico, em percentagem, o que me dizem em relação à composição do planeta de água? Como é a relação? (Aula, 1ª tarefa interdisciplinar comum, abril 2013)

A segunda parte da aula destina-se à introdução da 1ª tarefa. Nela, a professora distribuiu a ficha “Tarefa interdisciplinar1-Introdução” (Anexo 1). Embora os grupos tenham reagido bem a este início de trabalhos, a sua duração ultrapassa o tempo destinado por Anabela, pensado para 10/15 minutos (vídeo1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

Para a professora, a razão prende-se com a opção de aguardar a descoberta de algumas relações entre a percentagem, quantidade de água doce e salgada do planeta, representação decimal de um número, e sua representação gráfica, por todos os grupos formados. Alguns alunos, depois de formuladas as possíveis conjecturas quanto à diferença entre a água doce e salgada do planeta, através da interpretação do gráfico circular disponível e do arredondamento por excesso e/ou defeito do numeral decimal da percentagem de água do mesmo gráfico para numeral inteiro, apresentam dificuldades na passagem dessas representações numéricas (dificuldades matemáticas) para valores em percentagem, passo este necessário para depois preencher o respetivo gráfico (vídeo1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

Embora com estas ocorrências, segundo Anabela, “ as primeiras reações são positivas, embora alguns, pela necessidade matemática constante da tarefa, reagem de

forma pouco entusiasta a este início. No entanto, as conclusões que se pretendem e a articulação de conteúdos gerada, mesmo com as dificuldades matemáticas iniciais, permite concluir que a aprendizagem foi efetiva, pois, fez-se uma questão aula após a tarefa e os resultados são positivos, de um modo geral” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho Pós-aula, 1ªTarefa comum). Anabela percebe que a próxima etapa vai atrasar-se, pelo que procurando finalizar com os alunos, algumas das ações de trabalho necessárias a esta fase do trabalho interdisciplinar, questiona:

Profª- E então, o que é que o arredondamento vos dá? E se são 3 por cento, por excesso, quantas quadrículas preenches? Quanto, em percentagem, representará cada quadrícula? Como devem fazer, para relacionar? Diz lá Miguel?

Ana - Bem, se são 100 quadrículas, profª, então, bem... então cada uma deve ser... bem... valer 1 por cento, não é? Eh... tão fácil, como é que eu não vi!?

Profª- Não sei, o que é que pensam os outros? Não se esqueçam que a conclusão tem que ser em grupo, embora todos tenham o enunciado... não se esqueçam, ok? (Aula, 1ªtarefa interdisciplinar comum, abril 2013)

Anabela movimenta-se sempre pela sala, numa atitude de criação de um ambiente de aprendizagem favorável ao tipo de atividade proposta. As solicitações dos alunos, no decorrer dos trabalhos, à professora, têm origem principalmente nos grupos, pelo que, só muito pontualmente, Anabela, por iniciativa própria, orienta o trabalho, permitindo esta atitude uma maior interação aluno - aluno (vídeo1, 1ªtarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

Anabela, antes do desenvolvimento da tarefa, solicita aos grupos a conclusão/correção da introdução à mesma. Para tal, um aluno lê, ao grande grupo, o enunciado, e, de seguida, um aluno por grupo lê uma das questões e apresenta a/as resposta/as a e a análise realizada/conclusões. Esta comunicação gera o necessário debate de ideias e sua justificação. De acordo com a professora, pretende-se assim, fortalecer a imprescindível capacidade de argumentação do como e do para quê, relativamente aos conteúdos disciplinares da tarefa e compreender se existe a sua compreensão (vídeo1, 1ªtarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

Para Anabela, algumas das dificuldades nos automatismos de trabalho articulado, surgem não só pela agitação que acontece na turma, como também pelas

dificuldades matemáticas que se observam. Estas, para a professora, são dificuldades que requerem uma reflexão conjunta dos intervenientes no estudo para as tarefas seguintes. No entanto, e ainda segundo Anabela, “o debate de ideias, opiniões, saberes, conhecimento de ambas as disciplinas, face à tarefa ocorre na turma, o que permite, de alguma maneira, aos alunos, a possibilidade de uma participação ativa, mesmo com dificuldades inerentes à tarefa, pelo que, a compreensão desejada dos conteúdos, foi alcançada de uma forma geral” (Anabela, Reflexão individual, Pós-aula, abril 2013, 1ªTarefa comum):

Comunicar as opiniões, relacionar conteúdos, discutir em grupo, analisar as hipóteses, foi fundamental fazer, para que todos pudessem ter possibilidade de aprender, mesmo que não fosse depois efetivamente possível. Se esta fase do trabalho não existir, a tarefa interdisciplinar deixa de poder ter alguns dos seus objetivos, na minha opinião (...) Acho que a leitura ao grande grupo do enunciado e, de seguida, um aluno por grupo ler uma das questões e apresentar a/as resposta/as, gera um fundamental debate, ótimo para o aluno começar a pensar de forma articulada. (...) Com esta metodologia, todos os grupos têm oportunidade de comunicar, participar, uns mais ativamente do que outros, mas é normal, e aprender conteúdos de forma articulada. (Anabela, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum)

Após a conclusão do trabalho inicial, inicia-se então, a parte da aula destinada ao desenvolvimento da tarefa interdisciplinar, onde, para tal, a professora distribui, por grupo, uma ficha com o enunciado intitulado “Vamos explorar o comportamento de diferentes materiais em contacto com a água” (Anexo 2). Esta fase da aula estima-se ocupar 60 por cento do tempo destinado à 1ªtarefa interdisciplinar.

Nesta etapa da tarefa comum1 (desenvolvimento), Anabela faz uma breve revisão do concretizado na pré tarefa e nas aulas anteriores à tarefa propriamente dita, nomeadamente, revisão de alguns conteúdos matemáticos necessários (unidades de capacidade, reduções, percentagens e representações numerais), assim como recorda também alguns conceitos já lecionados de Ciências, colocando ao grande grupo, questões de resposta rápida (vídeo1, 1ªtarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

No decorrer desta fase, Anabela adota uma atitude metodológica de suscitar nos alunos as necessárias justificações com base em conhecimentos das duas áreas

disciplinares (ponto 4, do desenvolvimento da tarefa - compreender as hipóteses levantadas pelos grupos). A professora recapitula sempre aos diferentes grupos aspetos essenciais do procedimento (enunciado - o grau de dificuldade para alguns elementos dos grupos, nomeadamente, ao nível do registo do procedimento a fazer, aumenta nesta fase), ou seja, cada soluto tem que ter a mesma quantidade (o volume no copo tem que ser igual em todos os casos) e o solvente também (150ml), para existir o máximo possível de controlo de variáveis:

Vamos lá então, quando queremos misturar um solvente e um soluto, poderemos obter o quê? Mas acontece sempre? E se aumentarmos um deles, o que acham? Será sempre assim? O que prevêem? (...) Não se esqueçam da importância do controlo, ok? Já vos tinha alertado, tem que bater tudo certo! Ouviram?
(Anabela, Aula, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum)

Segundo Anabela, a turma, de alguma forma, ainda revela falta de automatismos de trabalho autónomo. Como tal, querendo perceber o trabalho dos alunos, por grupo, e incentivar a continuação da exploração desta fase da tarefa, a professora mantém sempre a sua postura de diálogo, circulação pela sala, e utilização do erro do aluno, num processo de tentativa de inclusão de todos no trabalho (vídeo1, 1ªtarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

Embora os grupos revelem uma boa aceitação do trabalho interdisciplinar proposto, a sua duração ultrapassa o tempo previsto em planificação. Este atraso motiva, após ponderação, que a apresentação das conclusões/comunicação dos resultados se prolongue para a aula de Ciências imediatamente a seguir, à aula de Matemática onde decorre o desenvolvimento da tarefa (situação já prevista poder acontecer, pelo que, aquando da elaboração dos horários das turmas, a aula de Matemática e/ou, a aula de Ciências são sempre uma a seguir à outra, evitando assim possíveis quebras na aplicação das tarefas).

A razão deste atraso no tempo destinado à exploração da tarefa prende-se, principalmente, com a importância atribuída à fase II e III (desenvolvimento da tarefa), ou seja, no procedimento tem que existir cuidados na execução e controlo dos materiais (solutos e dos seus pesos), controlo nas medições do solvente (150ml), e cuidado no registo das observações, o qual é demorado. A professora reforça sempre a importância de serem organizados nos dados. Em alguns dos grupos, depois de formuladas

conjeturas quanto ao registo das variáveis (ponto 1 – Antes da experimentação) e ao registo do procedimento e dos materiais (ponto 2 e ponto 3), existem dificuldades na medição correta de soluto e solvente e no uso das provetas graduadas, pois as quantidades de soluto e solvente em cada um dos copos tem que ser igual, assim como o tempo de dissolução para o controlo de variáveis (vídeo1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

Apercebendo-se das dificuldades, a professora tenta indicar alguns caminhos alternativos. Nesta fase do trabalho, Anabela percebe que tem de reorientar um pouco o trabalho que se faz, em particular num dos grupos, principalmente pelas dificuldades no cumprimento do controlo das variáveis (vídeo1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013). Os grupos reagem bem à tarefa e conseguem, de uma maneira geral, registar as observações, responder à questão problema e registar/comparar as conclusões, com as previsões iniciais:

E então, meninos, o que é que devem agora fazer para que todos os solutos tenham a mesma quantidade? Mas porquê a mesma? E o solvente terá que ser o mesmo? Como vão fazer isso? Como devem fazer para relacionar? Digam lá, o grupo do João. E os outros, o que acham? Não se esqueçam das conclusões, pois terão que ser do grupo, ok? (Anabela, Aula, 1ª Tarefa comum, abril 2013)

A professora reconhece ter existido desequilíbrio e dificuldades na forma como gere o tempo nas diferentes fases da tarefa interdisciplinar. Para a professora, esta situação da gestão do tempo da tarefa é “algo que tem de melhorar, pois a exigência ao nível da execução da tarefa e do próprio trabalho, algo pelo qual me responsabilizo, leva-me a exigir-me mais neste sentido (risos)” (Anabela, Reflexão, Sessão de trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum). No entanto, a professora recorda que, em primeiro lugar, está sempre a aprendizagem efetiva dos conteúdos, pelo que, deste ponto de vista, a gestão temporal passa sempre para segundo plano, segundo Anabela.

A última parte da tarefa, “Comunicar e discutir os resultados” relativa ao ponto IV, acontece com toda a turma, na aula de Ciências, logo a seguir à aula de Matemática. Nesta, a experimentação é totalmente concluída (parte II), assim como o registo de observações (parte III). A professora gere a fase IV, tendo por base a finalidade da mesma, concretamente, a organização dos momentos de cada grupo, os registos finais

que se querem alcançados, os diálogos e raciocínios articulados. Esta parte, focada na apresentação das conclusões pelos alunos/grupos, regista-se no quadro pela professora (síntese), seguindo as sugestões dos diferentes grupos (vídeo2, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

A interação dos alunos com a tarefa/prática interdisciplinar da professora

De modo a compreender de que forma uma prática pedagógica assente em tarefas interdisciplinares tem influência no conhecimento profissional da professora e ação desta sobre a sua prática, assim como no conhecimento dos alunos e sua aprendizagem e de forma a avaliar algumas das abordagens metodológicas da professora perante as dificuldades dos alunos, fez-se uma análise da influência que o trabalho da professora tem sobre si própria, sobre o seu conhecimento, o conhecimento dos alunos e a sua aprendizagem. Portanto, para avaliar algumas das abordagens da professora, utilizadas no momento da ação perante a tarefa, os alunos e as suas dificuldades, procedo à análise do que a professora espera das tarefas, do seu trabalho, do desempenho dos alunos e da aprendizagem que a tarefa e a sua metodologia proporcionam aos alunos e a si própria, nos momentos antes e após implementação das tarefas interdisciplinares.

Para tal análise, diferentes fontes de dados são consideradas. Uma primeira fonte passa pela avaliação das expectativas em relação à implementação da tarefa, assim como pela avaliação da própria tarefa interdisciplinar feita pelas professoras, nos momentos pré e pós tarefa, e pelos alunos, realizada no final de cada tarefa (Anexo 2). Esta análise dispõe-se a considerar a opinião dos mesmos sobre este processo, ou seja, a opinião quanto à aquisição/compreensão de conhecimentos, quer ao nível da prática da professora, quer ao nível da apreensão de conteúdos pelos alunos, a partir da orientação específica da tarefa interdisciplinar, para um contexto específico de conteúdos articulados. Para além deste propósito, pretende-se perceber a opinião dos intervenientes relativamente à influência da prática pedagógica da professora, com base na tarefa interdisciplinar desenvolvida, na aprendizagem dos conteúdos disciplinares e/ou sua mobilização.

A apreciação das tarefas realizadas pelos alunos, onde se realiza uma análise da aquisição de conhecimentos e competências, assim como a análise das reflexões

elaboradas pela professora, no processo de preparação, implementação e momentos pós exploração da tarefa, os excertos vídeo escolhidos das gravações das aulas observadas (vídeo 1 e 2), e as ocorrências relativas à aprendizagem de conteúdos, dificuldades apresentadas pelos alunos e pela própria professora, relativamente à prática interdisciplinar concretizada, apresentam-se como outras fontes analisadas.

Anabela adota, nesta fase do trabalho (1ª tarefa interdisciplinar), uma metodologia de trabalho de grupo pois, para Anabela, “neste contexto de procurar proporcionar ao aluno um necessário ambiente de aprendizagem interessante, de confiança para a aprendizagem articulada, sem medo do erro, com a finalidade da apreensão de automatismos de trabalho interdisciplinar, torna-se importante criar um conjunto de condições capazes de criar essa motivação, como por exemplo, uma metodologia de aula mais autónoma. Para alguns, isto não foi tarefa fácil, dadas as dificuldades sentidas, mas houve pelo menos algum esforço” (Anabela, Reflexão, Sessão de trabalho, abril 2013, Pré aula, 1ª Tarefa comum). Embora Anabela adote, por vezes, a prática do trabalho de grupo, verifica-se, principalmente na fase inicial da tarefa interdisciplinar, um conjunto de situações problemáticas próprias de um trabalho diferente em sala de aula:

O trabalho de grupo é, para mim, em algumas situações, muito útil, se bem orientado e aproveitado, por alunos e professor. Nesta turma não é, nem foi tarefa fácil. Este tipo de tarefas não é prática comum em sala, embora eu já tivesse realizado algumas experiências. A aplicação, em sala de aula, de tarefas que articulam conteúdos de Ciências e Matemática, não tem sido prática comum com esta turma. É uma turma irrequieta, pelo que esta proposta de trabalho alterou o ambiente normal a que estão habituados. (Anabela, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

Sobre estas situações observadas no início da tarefa (Pré tarefa interdisciplinar), Anabela, tal como Isa, adota como método o diálogo, no sentido de estimular as necessárias relações de interação de saberes entre os alunos dos diferentes grupos, permitindo, assim, uma melhor orientação do trabalho dos alunos e da professora, ao longo das fases seguintes da 1ª tarefa interdisciplinar (vídeo 1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013). Sobre este aspeto metodológico adotado, Anabela refere que “ através do diálogo, tenta-se estimular relações de

interação de saberes entre os alunos dos diferentes grupos e melhor orientação do trabalho, em função da tarefa interdisciplinar” (Anabela, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum).

Anabela, relativamente à aplicação em sala de aula de tarefas interdisciplinares, apresenta alguma experiência com esta prática de sala de aula. Tendo desenvolvido algumas tarefas interdisciplinares, estas, segundo a professora, não têm o formalismo necessário, a intensidade de análise, o trabalho e a preparação que o trabalho interdisciplinar exige.

Sobre os alunos, a sua expectativa relativamente ao interesse gerado pela tarefa interdisciplinar e aprendizagem dos conteúdos articulados, a professora refere uma característica própria de alguns alunos da turma, a qual interfere no trabalho inicial, e que passa pela “pressa” de alguns alunos em quererem desistir à medida que as dificuldades surgem. Ainda sobre este facto, a professora refere que “algumas respostas iniciais dos alunos são dadas sem um propósito fundamentado, pensado e discutido, com uma interpretação rápida, às vezes confusa e afastada do grupo, factos que dificultam os automatismos de trabalho necessários, embora... se tenha verificado uma pequena evolução, já nesta 1ªtarefa” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum).

Os alunos, de uma forma global, apresentam, inicialmente, algumas dúvidas, o que gera algumas dificuldades iniciais no início da 1ªfase da aula, as quais passam pela confusão na procura de informação, em função da tarefa, justificações pouco pensadas inerentes às dificuldades de interpretação matemáticas e alguma imaturidade inicial para um trabalho interdisciplinar. Anabela, perante as dificuldades visíveis, solicita aos grupos que se apoiem nas opiniões uns dos outros, devendo estes basearem-se numa ação de trabalho de ajuda entre o grupo, tanto na análise inicial da tarefa como na sua interpretação:

Bem, expectativas, não sei bem o que havia de esperar com esta turma, mas... mesmo assim, não saíram goradas (risos), embora queiram desistir das coisas, muito facilmente. Dificuldade de compreensão, respostas à toa, trabalhar em grupo e lidar com opiniões dos outros, nem sempre é fácil, pelo que é necessária adaptação. (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum)

Embora com algumas dificuldades dos alunos, dado a proposta de trabalho diferente, a professora refere que, de uma maneira geral, os diferentes grupos, através de incentivos ao trabalho, mobilizam conhecimentos disciplinares em prol da exploração da tarefa e revelam alguma aprendizagem dos conteúdos articulados presentes, ultrapassando, em muitos casos, sob o ponto de vista matemático, as dificuldades que surgem. Para Anabela, “algumas dificuldades, nesta fase inicial do trabalho interdisciplinar, são normais. A exigência do trabalho é completamente diferente do que habitualmente lhes proponho. Existe alguma confusão inicial e a minha gestão do tempo não é a melhor. O diálogo gerador de mobilização de conhecimentos e incentivo auxilia” (Anabela, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum)

Relativamente às expectativas que tinha sobre o ritmo e gestão do desenvolvimento do trabalho com os alunos, e à influência deste na aprendizagem dos alunos, Anabela é muito ponderada, não tendo gerado em si uma expectativa muito alta. Portanto, a professora apresenta reservas, e à medida que o trabalho se desenrola, quer ela, quer os alunos, vão estando muito mais à vontade e motivados. Para Anabela, o não cumprimento do tempo destinado à tarefa em planificação, é uma decisão tomada em momento de aula, pois a exploração da tarefa e sua compreensão pela generalidade dos alunos, passa ser a primeira prioridade da professora. Sobre isto, Anabela refere:

Eu sou exigente e gosto de ritmo nas aulas! Mas, neste caso, acho que embora exigente, o ritmo de trabalho não foi, para mim, o mais importante, embora gostasse que tivesse sido maior e mais controlado. Alguns contratempos foram acontecendo. Impedir os alunos de participarem ativamente, não dando tempo para pensarem, não o poderia fazer. Tinha que incentivar todos. As dificuldades de interpretação matemática estiveram muito presentes, mas conseguiu-se superar algumas delas. (Anabela, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum)

Sobre a capacidade de articulação de conteúdos presentes na tarefa, sua compreensão e aplicação, os alunos apresentam ainda poucos automatismos de trabalho conjunto neste sentido, ou seja, na procura da mobilização de saberes disciplinares para a aprendizagem articulada. A razão prende-se com a interpretação ao nível matemático da tarefa, agitação inicial da turma, problemas de concentração e compreensão da linguagem de enunciados.

Analisando os excertos escolhidos do vídeo da aula de Anabela, relativamente ao facto anterior (vídeo 1, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013), perante as hipóteses colocadas pelos alunos sobre a parte mais exploratória da tarefa, e de acordo com algumas das conclusões e articulação de conteúdos conseguida e observável, Anabela conclui e reconhece que se deve explorar ainda mais, na próxima tarefa interdisciplinar proposta, uma melhor justificação dos raciocínios por parte dos alunos, e uma mais cuidada abordagem inicial à 1ª fase da tarefa, pois, para Anabela “as conclusões apresentadas ainda não são bem o que eu pretendo, pelo que temos que nos esforçar mais neste capítulo” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum).

Apesar desta situação verificada, para Anabela, diminuir a exigência para com os alunos, tarefa e aprendizagem, assim como o grau de complexidade necessário para o desenvolvimento deste tipo de tarefas, em sala de aula, não se apresenta como solução, realçando que “considero muito importante um grau de exigência adequado à tarefa, mesmo que existam dificuldades, para que, do meu ponto de vista, o raciocínio articulado de conteúdos das disciplinas possa surgir, de modo funcional e, assim, concretizar-se uma aprendizagem efetiva do aluno e do próprio professor, em função do que propõe como prática:

A aplicação de tarefas interdisciplinares em sala de aula é uma nova metodologia para estes alunos. (...) Algumas dificuldades dos alunos registaram-se na interpretação da tarefa, dado a agitação. (...) Apesar disto, não pretendo diminuir a exigência, apenas adaptá-la à situação. (Anabela, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

De qualquer forma, a professora defende que, embora a gestão do ritmo do trabalho e da sua exigência, seja algo muito importante no sucesso de uma tarefa deste tipo, a compreensão por parte do aluno do que se faz, do porque se faz e dos conteúdos associados à tarefa, deve sobrepor-se ao critério tempo. Portanto, sobre a aprendizagem de conteúdos abordados desta forma, Anabela realça a importância desta 1ª tarefa ter sido elaborada, dentro de um contexto de realidade próxima ao aluno e repara no facto de que, sempre que possível, as aprendizagens anteriores de conteúdos das duas disciplinas tenham sido mobilizadas em função dos diferentes momentos da tarefa interdisciplinar, como se se tratasse de um “ fio condutor de aprendizagens comuns às

duas disciplinas, pois se o aluno recorda determinado assunto e o aplica numa nova situação, a sua aprendizagem sai claramente beneficiada e a prática interdisciplinar também” (Anabela, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum). Tendo sido a mobilização de saberes uma das referências metodológicas na exploração desta 1ªtarefa, Anabela percebe que esta capacidade é muito variável dentro dos grupos, e que a aprendizagem não é homogénea (foi diferente nos grupos e na própria turma).

(...) À capacidade de aquisição/aplicação de novos conhecimentos, mesmo que articulados, com base em conhecimentos anteriores, que são utilizados pelos alunos para essa aprendizagem, chamo-a de mobilização de saberes. Nestas tarefas, se os alunos mobilizarem conhecimentos aprendidos, em prol da aprendizagem articulada das duas disciplinas, poderá existir uma linha condutora de reutilização de aprendizagens, em função da tarefa interdisciplinar. (Entrevista final)

Para Anabela, melhorar alguns aspetos do desenvolvimento da tarefa na exploração da 2ªtarefa interdisciplinar é importante, de modo a diminuir algumas das diferenças verificadas nos grupos, como, por exemplo, o desempenho na ação, a manutenção de um nível complexo de articulação de conteúdos, mesmo com as dificuldades matemáticas que existam, e outros pontos menos conseguidos, nomeadamente, a gestão do tempo da tarefa e do trabalho dos alunos:

Melhorar pode e deve ser sempre possível. A mobilização de saberes na exploração desta 1ªtarefa é algo que quero e posso explorar mais. No entanto, a diferença entre a capacidade dos grupos é grande, mas... a complexidade cognitiva da tarefa e a exigência na ação terão que ser máximas. Sem exigência, nada funciona. Por tal, na forma de abordar a próxima tarefa em sala de aula, nomeadamente, na planificação metodológica da mesma e sua exploração, terei mais cuidados. (Anabela, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum)

Sobre o desenvolvimento da 1ªtarefa interdisciplinar comum em sala de aula, a professora refere que apesar das dificuldades verificadas, a tarefa interdisciplinar em si foi aceite pela maior parte dos alunos, reconhecendo que os grupos utilizam diferentes estratégias de exploração e execução, e diferentes procedimentos na forma como abordam as conclusões, apropriando-se, assim, de formas de pensamento articulado, mesmo aqueles alunos que revelam mais dificuldades de interpretação matemática e

alguma descoordenação ao nível da articulação de saberes e sua mobilização (vídeo 1 e 2, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

Para esta constatação, a professora justifica-se na observação vídeo da aula de implementação da tarefa, comparando-a com aulas anteriores ao trabalho interdisciplinar, na diferença de aprendizagem dos conteúdos nas mesmas aulas, que, por comparação, são, de acordo com Anabela, efetivamente melhores nesta fase, nos diálogos mais ricos estabelecidos pelos grupos de trabalho ao nível dos conhecimentos das duas disciplinas, na leitura do trabalho desenvolvido pelos alunos através da análise das fichas/guiões da tarefa interdisciplinar e na própria reflexão conjunta, realizadas nas sessões de trabalho:

A tarefa interdisciplinar foi aceite pela maior parte dos alunos, mesmo com os problemas subjacentes às dificuldades matemáticas. No desenvolvimento desta tarefa em sala de aula acho que os grupos, de um modo geral, utilizaram diferentes estratégias de exploração/conclusão da tarefa. Os maiores problemas passaram por alguma descoordenação na articulação de saberes e algumas dificuldades de gestão de ritmos de trabalho. Fui-me apercebendo disto com o avançar da tarefa, principalmente, na parte mais experimental da mesma. (...) Constatei isto nos diálogos estabelecidos pelos grupos ao nível dos conhecimentos das duas disciplinas, na leitura dos trabalhos através da análise das fichas/guiões da tarefa interdisciplinar, na observação dos excertos vídeos da sua aula e na própria reflexão conjunta. (Anabela, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

Sobre a abordagem dos alunos aos conteúdos e, consequentemente, aos conteúdos abordados de uma forma articulada ao longo da implementação da tarefa interdisciplinar, à organização de trabalho escolhida pelos grupos, à própria articulação gerada e às conclusões apresentadas (vídeo 1 e 2, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013), Anabela reforça a importância que a autonomia tem sobre estes aspetos do trabalho dos alunos, referindo que, quando bem utilizada, possibilita aos alunos o fluir de ideias, a discussão, a contraposição de opiniões dentro dos grupos e, algumas vezes, segundo a professora, o uso do erro em proveito próprio. No entanto, segundo Anabela, nem sempre é fácil para alguns dos grupos “usar” corretamente a autonomia, pois aliada à dificuldade matemática que se verifica, existem também problemas de interpretação, que se resolvem, mas que dificultam o processo:

Não quero induzir o aluno/grupo na forma como abordam cada uma das situações, ou mesmo, na sua própria organização/método de trabalho, assim como na própria articulação dos conteúdos nos vários momentos da tarefa. As aprendizagens dos alunos são verificadas através de observações e registos aquando da realização das tarefas, da observação dos relatórios e de um mini teste. (...) Envolvimento e motivação dos alunos há. Para alguns grupos não é fácil usar a autonomia de que dispõem. Por vezes, não intervir, torna-se difícil, não orientar, não é fácil. (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum)

Na opinião de Anabela, nesta tarefa interdisciplinar, os alunos ainda não conseguem, como se pretende, sequenciar, encadear e articular a aprendizagem ou reaprendizagem dos conteúdos das duas disciplinas, embora, para a professora, apesar dos contratempos e dificuldades verificadas, o processo de trabalho interdisciplinar gerado pelos alunos, em consequência da tarefa proposta, apresenta uma apreensão de conhecimentos e articulação de saberes aceitável:

(...) A metodologia, a abordagem interdisciplinar, a própria articulação de conteúdos das disciplinas, com a respetiva mobilização de saberes, mesmo que ainda não totalmente conseguido por todos, (...) permite concluir que os alunos aumentaram gradualmente a sua destreza, ao nível do raciocínio articulado e mobilização de conhecimentos das disciplinas, mesmo com as dificuldades inerentes. No entanto, ainda existe um longo trabalho, não só da nossa parte, como da dos alunos, para que o trabalho interdisciplinar seja cada vez melhor. (Anabela, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum)

Após análise do trabalho dos alunos, do produto final (fichas), dos excertos vídeos refletidos individualmente e em grupo, para Anabela, apesar de ter que se melhorar, é notório no decorrer do trabalho realizado pelos alunos, que cada grupo tem um método próprio de trabalho, com estratégias próprias de abordagem à tarefa, não só na natureza do tipo de trabalho (organização), como, também, no processo de exploração e articulação de conteúdos (vídeo 1 e 2, 1ªtarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013). Assim, e de acordo com Anabela, um dos grupos tem um “líder” que ajuda a planear todo o trabalho do grupo, definindo as tarefas de cada elemento. Em dois grupos, todos os alunos dão opiniões e querem fazer-se ouvir, com praticamente todos os elementos a participar de forma ativa. Pelas muitas

dificuldades matemáticas visíveis e comportamentos inadequados, existe um grupo com muitas dificuldades, revelando pouca autonomia e formas erradas de interpretar a tarefa (vídeo 1 e 2, 1ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

(...) Nesta 1ª tarefa, a observação dos trabalhos da minha turma, na 1ª e 2ª aulas, a leitura e análise de tudo o que foi registado pelos alunos na ficha distribuída pelos grupos, a comunicação das conclusões dos grupos (2ª aula) e a própria reflexão individual/grupo que fiz, no período antes e depois da tarefa interdisciplinar, ajudou-me a compreender o trabalho dos alunos, o qual foi distinto. (Anabela, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

Após análise individual do trabalho da sua turma e do seu próprio trabalho nesta 1ª tarefa interdisciplinar, Anabela considera o momento da apresentação das conclusões pelos diferentes grupos como muito importante, na medida em que neste é possível perceber, mesmo com as dificuldades que se verificam, que, na sua maioria, o seu esforço e trabalho e o dos alunos compensa, pois “são produzidos alguns bons raciocínios, justificações dos mesmos, alguma mobilização de saberes e uma aprendizagem/reaprendizagem dos conteúdos de Matemática e Ciências, tendo os alunos apresentado maior vontade, maior autoconfiança e possivelmente, mais gosto pelas disciplinas” (Anabela, Reflexão individual, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum):

A comunicação das conclusões foi importante. Houve alguma aprendizagem e uma razoável articulação de conhecimentos das duas áreas disciplinares. O maior esforço no trabalho dos alunos compensou, pois, raciocínios, justificações, mobilização de saberes e uma aprendizagem/reaprendizagem menos convencional, mas com maior significado, acabou por acontecer, mesmo que ainda não seja a ideal, dos conteúdos de Ciências e Matemática. (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

Concluindo, relativamente à sua prática, e comparando com o antes estudo, a professora refere, numa primeira análise, que existe alguma evolução pessoal e profissional, não tanto na sua prática propriamente dita, mas sim na sua prática interdisciplinar e abordagem articulada da aula baseada numa tarefa interdisciplinar. A professora reforça a necessidade de um melhor controlo do ritmo de trabalho dos seus

alunos. Anabela refere também, como importante, a nível profissional, a possibilidade de conjugar conteúdos numa mesma tarefa, a exigência de uma preparação metodológica adaptada às duas disciplinas, assim como a necessidade de uma exatidão científica nas duas áreas, de forma a estabelecer e/ou explorar as conexões possíveis com os alunos. Para a professora, todo o trabalho colaborativo que antecede a tarefa interdisciplinar, assim como todo aquele que se segue à implementação da tarefa, é muito proveitoso, pois ajuda a preparar/refletir vários aspetos da tarefa, no antes e após implementação, e ajuda a própria interpretação da interdisciplinaridade entre as disciplinas.

Refletindo sobre a tarefa implementada e em relação ao seu trabalho e dos alunos, Anabela aponta que a ação sustentada por uma tarefa interdisciplinar, faculta ao aluno, a nível estratégico, de raciocínio e de mobilização de saberes, um conjunto de oportunidades de aprendizagem de conteúdos e/ou consolidação de outros conteúdos, ao nível da ambas as disciplinas num mesmo espaço, condição que outro tipo de tarefas e prática não oferece. As dificuldades dos alunos, de um modo geral, centram-se mais na interpretação da tarefa (alguns casos e/ou grupos) e na compreensão da linguagem matemática da mesma (por exemplo, comparação da ordem de grandeza de números escritos de forma diferente, análise gráfica e pensamento algébrico necessário em algumas das partes da tarefa).

A professora sustenta que esta situação se deve, provavelmente, à falta de conhecimentos matemáticos consolidados, aquando da sua reutilização no decorrer da exploração da tarefa. Esta situação também se justifica, segundo a professora, pelos poucos hábitos de estudo e trabalho dos alunos, fora da sala de aula, que dificulta muito a utilização sem dificuldades dos conteúdos matemáticos necessários, pois “os alunos, de uma maneira geral, não estudam em casa, pelo que os alunos com mais dificuldade a Matemática revelam claramente que não apresentam consolidados os conteúdos matemáticos necessários à tarefa” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ªTarefa comum). Para superar este facto, Anabela dialoga o mais possível com os grupos que apresentam mais dificuldade, lembrando, por vezes, no quadro, ainda que indiretamente, algumas pequenas questões matemáticas necessárias à tarefa. Também a oportunidade dos alunos trabalharem colaborativamente nesta tarefa auxilia, de alguma forma, a diminuição de algumas das dificuldades verificadas e a articulação que acontece:

As dificuldades dos alunos nesta tarefa centraram-se à volta da matemática, sua interpretação e compreensão de alguns aspetos da linguagem da tarefa. Estas tarefas envolvem uma possibilidade infinita de um trabalho disciplinar das duas disciplinas, pelo que pode ser isto que pode trazer algumas dificuldades aos miúdos. A comparação da ordem de grandeza dos números, o pensamento algébrico necessário em algumas partes da tarefa, a própria medição, foram exemplos concretos de situações que criaram dificuldades a alguns miúdos, mas... foi-se fazendo. Noutros casos foi gritante a falta de estudo deles, o que dificulta também a nossa tarefa. (...) No entanto, refiro que não foi assim em todos os grupos, ok! (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pré aula, 1ªTarefa comum)

Tarefa Interdisciplinar (2ª Tarefa Comum) - “Análise da constituição do ar e da sua importância para os seres vivos”

Nesta análise ao trabalho de Anabela é feita referência à análise de determinados aspetos que dizem respeito à sua ação nas aulas em que implementa a 2ª tarefa interdisciplinar comum. Sendo assim, a análise realizada tem subjacente a apresentação da tarefa, a sua exploração, a valorização atribuída por Anabela à abordagem interdisciplinar, à avaliação feita pela professora sobre a sua elaboração, justificação apresentada relativamente à aprendizagem interdisciplinar dos alunos, ao trabalho realizado, ao envolvimento dos alunos na tarefa, descrição da tarefa, à sua implementação, ao feedback dos alunos, intenções subjacentes à tarefa, ao modo como se estabelecem relações de interação e a eficácia da interdisciplinaridade entre as disciplinas que a tarefa proporciona. São também alvo de identificação, análise e reflexão, aspetos ligados às dificuldades na exploração da tarefa, tanto dos alunos, como da professora.

A tarefa

A tarefa interdisciplinar comum2 “Análise da constituição do ar e da sua importância para os seres vivos” é totalmente elaborada pelo grupo de trabalho colaborativo nas sessões de trabalho realizadas para o efeito. A aula de Anabela que enquadra esta tarefa interdisciplinar ocorre oito meses depois do início do trabalho

interdisciplinar colaborativo, tendo sido objeto de gravação, análise e reflexão nas sessões de trabalho com este cariz. A tarefa surge enquadrada na articulação dos temas “Materiais terrestres suporte de vida – O ar”, relativo à disciplina de Ciências Naturais e “Números e Operações/Organização e Tratamento de dados”, conteúdos de Matemática. A tarefa é explorada em duas aulas, uma de 90 minutos e outra de 45 minutos.

O ponto de partida de Anabela é uma introdução à tarefa, através de uma síntese de conteúdos de aulas anteriores e diálogo com o grupo turma, de forma a reambientar os alunos à “filosofia” de trabalho, rever conteúdos necessários, automatizar processos de articulação de conteúdos entre as duas disciplinas e reintroduzir uma autonomia de trabalho, raciocínio, interpretação e comportamento, próprios para um trabalho interdisciplinar:

[Objetivo da tarefa e da sequência de implementação] Voltar a proporcionar aos alunos a oportunidade de tratarem temas das duas disciplinas, numa só tarefa, promovendo um ambiente de ação pedagógica de partilha de saberes de ambas as áreas, que lhes permita aprendizagem/aplicação de conteúdos matemáticos num contexto de ciências. (Anabela, Reflexão, Pós aula, 2ª Tarefa comum)

Numa primeira fase, solicita-se aos alunos que, usando o protocolo disponibilizado, executem a planificação apresentada no mesmo, desenvolvam os procedimentos indicados e registem os dados da experimentação realizada pelo grupo. Numa fase seguinte, os alunos devem relacionar, através da articulação, conteúdos como os volumes/percentagem (Matemática), com as observações/interpretação associadas a aspetos dos conteúdos de Ciências, efetuando os registos da informação que observam/recolhem. Através da comunicação oral, todos os grupos apresentam os resultados à turma.

Na segunda parte da tarefa, pretende-se explorar as conclusões do trabalho dos grupos, tentando compreender os procedimentos executados, a articulação dos conteúdos realizada e a mobilização de saberes praticada. Para tal análise, a professora volta a orientar o seu trabalho em torno do diálogo, incentivo ao trabalho autónomo dos grupos, questões orientadoras da articulação a fazer e da questão final proposta na tarefa, ou seja, “ Qual terá sido o problema que levou à realização desta atividade?”. A questão final, de acordo com Anabela, possibilita articular, concluir e justificar, o

objetivo central de aprendizagem/aplicação e/ou reaprendizagem de conhecimentos das duas áreas disciplinares.

A tarefa interdisciplinar comum² e a sua planificação encontram-se no Anexo 3 e 8.

A implementação da tarefa em sala de aula

A forma como Anabela implementa esta 2ª tarefa interdisciplinar é semelhante à abordagem à 1ª tarefa interdisciplinar, quanto à estrutura, disposição dos alunos (grupo) e sua exploração. O contexto real necessário a considerar, nomeadamente, o ar existente no planeta e a sua distribuição gráfica, apresenta-se como a base desta tarefa proposta aos alunos. Ao contrário da anterior (início/desenvolvimento do tema de Ciências e aplicação de conteúdos de Matemática já apreendidos), esta é uma tarefa interdisciplinar de continuidade de um conteúdo de Ciências (o Ar), e aplicação de conteúdos de Matemática já abordados, em função das propostas de aprendizagem da tarefa.

Nesta tarefa, tal como na 1ª tarefa comum, Anabela faz novamente uma breve introdução, verifica os grupos de trabalho e apresenta a Parte I - antes da experimentação (vídeo1, 2ª tarefa interdisciplinar -2ª comum, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013). Esta parte do trabalho não tem uma ficha complementar, por Anabela não a ter de considerar pertinente. De contexto real, nomeadamente, a constituição do ar que nos envolve/sua importância e sua distribuição gráfica percentual, nesta fase da aula, a professora tem como objetivo explicar aos alunos o trabalho que se pretende concretizar, as aprendizagens a realizar e coordenar alguns automatismos necessários ao trabalho interdisciplinar. Nesta 2ª tarefa comum, Anabela, tal como Isa não elabora uma extensão da mesma (questão aula).

A 2ª etapa da tarefa centra-se no trabalho que envolve a experimentação (parte II e III). Segundo Anabela, esta justifica-se pela “oportunidade dos alunos explorarem conexões possíveis, com base no contexto apresentado, através da análise das relações entre o ar/constituição, com a sua percentagem e numeral decimal correspondente, análise gráfica do mesmo, articulando estes dados com a importância destas percentagens na preservação da vida no planeta.

A última fase da tarefa foca-se na comunicação das conclusões obtidas e registadas pelos grupos, à restante turma, acompanhadas das justificações necessárias.

Em toda a exploração da tarefa os alunos são sempre mantidos em grupo, pelo que, de acordo com Anabela, esta é a metodologia considerada mais propícia ao desenvolvimento desta tarefa:

Esta abordagem à aula e à forma de trabalho dos alunos justifica-se porque se pretendia que os alunos voltassem a explorar a tarefa em grupo. Esta fase introdutória teve o objetivo principal do lançamento da aula, da tarefa em si e a constituição dos grupos. Foi importante voltar a envolver os alunos no “espírito” de trabalho interdisciplinar, de grupo e autonomia. (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, 2ªTarefa comum, maio 2013)

Sabendo o que tinha ficado estabelecido nas sessões de trabalho comum relativamente à preparação metodológica pré aula de aplicação desta tarefa, a professora volta a recordar aos alunos, em aulas anteriores à tarefa, o trabalho que vai desenvolver, nomeadamente, ao nível da organização, gestão e exigência disciplinar, de forma a renovar o espírito de ajuda, discussão e motivação. Esta situação descrita prende-se com o facto de Anabela querer evitar novos atrasos na implementação da tarefa:

Para que os alunos produzissem trabalho minimamente organizado, a turma voltou a ter conhecimento da tarefa interdisciplinar com antecedência. Como se costuma dizer, dito e feito. Os alunos organizaram-se e, de acordo com algumas (pontuais) indicações, o início dos trabalhos de aula foi rápido. (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, maio 2013, 2ªTarefa-2ªcomum)

A professora organiza a turma em grupos de 4/5 alunos cada, de acordo com a organização prévia feita pelos alunos (vídeo1, 2ªtarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013). Esta organização prévia permite um melhor rigor no tempo destinado a cada fase do trabalho na tarefa. Segundo Anabela, “(...) Volto neste início de tarefa interdisciplinar a introduzi-la para o grande grupo, apesar de já estarem formados por grupos. Esta minha atitude justifica-se para facilitar um pouco a compreensão do que fazer. Mas a informação continua a não chegar a todos, dificultando a minha ação. Enfim...” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, Pós-aula, 2ªTarefa interdisciplinar-2ªcomum).

Formados os grupos e feita a contextualização da tarefa interdisciplinar, Anabela faz uma revisão (breve), de alguns conteúdos matemáticos aprendidos em aulas

anteriores (representação de números de diferentes formas, análise de gráficos). Utilizando o diálogo e o quadro (quando necessário), a professora, depois de recordar alguns dos conteúdos de Matemática descritos anteriormente, fez uma breve síntese do tema relativo à disciplina de Ciências (ar), no sentido de os alunos relacionarem as camadas da atmosfera e a sua percentagem, analisarem a sua representação gráfica e o aumento gradual da percentagem dos níveis de poluição nas mesmas/composição do ar existente. Neste contexto, Anabela coloca, ao grande grupo, questões introdutórias do trabalho interdisciplinar, tais como “Toda a composição do ar é igual? Que relações se podem estabelecer? Haverá relação entre os conteúdos das duas disciplinas? A poluição tem influência nas percentagens observadas? De que forma? Que relação existe entre gases raros e poluentes? (Aula observada, 2ª tarefa interdisciplinar comum, maio 2013).

Com estas questões, assim como com o diálogo inicial estabelecido, a professora relembra/consolida conteúdos abordados em aulas anteriores (de ambas as disciplinas), estabelece com os alunos algumas conexões possíveis e relaciona a constituição do ar com as representações percentuais da mesma/distribuição na natureza (Aula observada, 2ª tarefa interdisciplinar comum, maio 2013):

Pensei que antes do powerpoint de contextualização que preparara, questões orientadoras pudessem ser um bom ponto de partida. Questões pertinentes, que os fizessem pensar, colocar hipóteses... sei lá (risos). Uns aproveitam, outros mais ou menos. Sínteses do que se fizera, nas aulas anteriores, diálogo, sempre no sentido de os alunos relacionarem os conteúdos e estarem motivados para a tarefa propriamente dita. (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 2ª Tarefa, 2ª comum)

O diálogo inicial com suporte nas questões escolhidas pela professora, de acordo com os conteúdos inerentes à tarefa, assim como a apresentação do powerpoint a título individual (cada professora tinha liberdade para preparar metodologicamente a aula e a sua exploração), ocupa uma pequena parte inicial da aula (5/10 por cento), sendo sempre acompanhada por intervenções quando pertinente, por parte de Anabela. Este início visa, por um lado, aumentar os níveis de confiança dos alunos, utilizando momentos de motivação para o trabalho de articulação disciplinar, e, por outro, destacar aspetos relativos à natureza do trabalho e aos processos necessários ao seu desenvolvimento. Por outro lado, o powerpoint serve para rever termos associados a Ciências (ar), como combustível, comburente, incomburente, combustão e as propriedades do ar, assim

como associá-los às percentagens da constituição do ar e à representação destas em forma de fração (vídeo1, 2ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

Portanto, nesta parte inicial da aula, tentando manter a autonomia dos grupos na procura dos automatismos necessários à posterior execução da tarefa, Anabela reorienta um pouco as interações necessárias para que os alunos consigam estabelecer conexões entre os conteúdos, tais como, conexões entre as percentagens/frações e valores aproximados com a quantidade numérica da composição do ar, entre as percentagens/frações e frações equivalentes com os gases atmosféricos e, ainda, com algumas das propriedades dos gases:

Hoje, vão realizar, em grupo, uma tarefa que envolve conteúdos de ambas as disciplinas, que se articulam, que precisa de mobilização de saberes, tal como na 1ª tarefa. Vão, por isso, tentar aprender/reutilizar conteúdos, com a exploração da tarefa proposta, auxiliando-se dos conhecimentos de ambas. (Anabela, Aula observada, maio 2013, Pré aula, 2ª Tarefa comum)

Observem estas percentagens de composição do ar, em percentagem, e digam a sua representação em fração... façam essa transformação (...). O que é que se pode concluir, quanto à composição do ar na atmosfera? Relacionem. (...) Se não conseguem, interpretem o gráfico de barras que se encontra no powerpoint, ok? (Anabela, Aula observada, maio 2013, 2ª Tarefa comum)

Portanto, após esta parte inicial da tarefa, volta-se a perceber que a mesma ocupa um pouco mais de tempo do que aquele que tinha sido planificado (15 a 20 por cento do tempo da aula), dado as dificuldades (mais uma vez) inerentes à parte matemática da mesma/compreensão (vídeo1, 2ª tarefa interdisciplinar comum, 2ª tarefa, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013), apesar do esforço evidente para cumprir o tempo de planificação destinado. A professora justifica, mais uma vez, esta gestão de tempo menos conseguida, pela necessária compreensão das relações entre os conteúdos, para que a tarefa se explorasse de uma forma mais cuidada e conseguida pelos grupos, por comparação com a 1ª tarefa. Neste sentido, o auxílio teve que acontecer, dando Anabela exemplos concretos no quadro e/ou mais incentivos aos grupos em maior dificuldade:

Prof^a- Nós já tínhamos dado este conteúdo, transformar percentagens em fração, pessoal! Mas, tudo bem, vamos recordar, ok?

André – Bem, se temos que pensar em 100 por cento, bem... então por exemplo, o azoto tem 78 por cento, em 100 por cento, não é prof^a!? Eh... se é assim, então a fração é 78/100, não é?

Prof^a – O que pensam os outros, do que o André diz? Será assim, também para os outros gases? Podemos pensar do mesmo modo? (Anabela, Aula observada, maio 2013, 2^aTarefa comum)

Para a segunda parte da tarefa destinada à fase II (experimentação), fase III (após experimentação) e fase IV (registo de conclusões), Anabela distribui um guião (Anexo 3), com o qual pretende ocupar 60 a 70 por cento do tempo total de trabalho (tempo combinado em sessão de trabalho entre as professoras, embora com flexibilidade na sua gestão). No entanto, dadas as solicitações dos alunos e as dificuldades matemáticas inerentes à fase inicial da tarefa, esta 2^a parte estende-se para uma segunda aula, ocupando mais 45 minutos do que previsto (vídeo 1e 2, 2^a tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, abril 2013).

Para o desenvolvimento da tarefa (fase intermédia), Anabela faz uma breve síntese de alguns dos princípios básicos do trabalho de grupo, gestão da mobilização de saberes, articulação disciplinar necessária e previsões do que pode acontecer no ponto III (após experimentação), solicitando, a um aluno por grupo, o apresentar de algumas ideias iniciais relativamente à composição do ar, percentagem e propriedades do ar. Já com os guiões distribuídos por grupo, Anabela pede a um elemento de cada grupo para ir à bancada buscar um tabuleiro de material (o mesmo por grupo), previamente selecionado pela professora (controlo de variáveis). Cada tabuleiro tem exatamente a mesma quantidade de materiais (2 copos iguais, 2 tinas iguais, fósforos, velas pequenas e água). Para além disto, a professora relembra aos grupos a existência das etapas do Ponto II (encontra-se no guião - Anexo 3) e orientações para a execução dos procedimentos, com especial cuidado para as medições com a proveta em ml, da água necessária (100ml - controlo de variáveis - vídeo 1e 2, 2^a tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

Após esta fase e as suas etapas, os diferentes grupos continuam com o protocolo, ou seja, colocam as duas velas sobre a água, colocam sobre elas dois copos iguais invertidos e marcam, na tina, com uma caneta, o limite da água. De seguida, acendem uma das velas com um fósforo, voltam a colocar os dois copos iguais sobre as duas

velas e observam o que acontece. Por fim, com uma caneta de cor diferente, voltam a registar o limite atingido pela água. Registam aquilo que observam e discutem os porquês, tendo, como apoio, a projeção da tarefa no quadro (vídeo1, 2ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

Nesta altura da exploração dos procedimentos percebe-se, que dos grupos formados, dois deles manifestam mais dificuldades de interpretação/execução/registo daquilo que se pede, especificamente, medição correta na proveta e justificação do porquê. Após diálogo com esses grupos, incentivo ao raciocínio articulado em função do que acontece, e de todos os grupos efetuarem os procedimentos pedidos pela tarefa, Anabela faz um ponto da situação. Assim, cada grupo apresenta à professora e colegas o modo de execução do procedimento para compreender a quantidade de água em ml, que sobe no copo, justificando o/os porquê/s, de tal acontecer. Por esta altura, observa-se que dos 4 grupos formados, 3 grupos compreendem o que fazer para medir a água que entra no copo (vídeo1, 2ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013). Algumas das hipóteses apresentadas são:

Profª - Então o que se irá passar? As velas apagam-se? Uma ou as duas? E o nível da água no copo? Mantém-se, altera-se, o que verificaram? Qual a relação que terá a percentagem de água no copo, se entrar? E a constituição do ar? Haverá alguma relação? O que prevêem? (...)

António - Não é profª!? Eh... se é assim, a água subiu aproximadamente 25porcento, ou seja, profª, $\frac{1}{4}$ do copo, por estimativa.

Profª – O que pensam os outros? Será assim, também para os outros gases? Podemos pensar do mesmo modo?

Luísa – E se fizermos a razão, profª?

Profª – Explica lá!

Luísa – Com o copo cheio sabemos em ml, a quantidade de água máxima do copo (100 por cento). Depois da execução desta parte da tarefa, após a experimentação, mede-se a água que subiu, podendo-se depois fazer a razão entre as duas quantidades de água, não é? Sabe-se assim a percentagem, não é? (Anabela, Aula observada, maio 2013, 2ª Tarefa comum)

Após este ponto de situação, os grupos fazem o registo da observação e respondem a um conjunto de perguntas (ponto III – Após experimentação e questão final “Qual terá sido o problema que levou à realização desta atividade?”). As relações necessárias a estabelecer entre percentagem/quantidade de água no copo inicial e final, e

as razões de tal acontecimento, provocam diálogo intenso nos grupos, mas, também, alguma inquietação e dificuldade a alguns alunos (vídeo1, 2ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013). Após esta fase, quase todos os grupos registam a sua atividade, tentam justificar os porquês e respondem às questões solicitadas na tarefa (ponto III e Ponto IV), existindo um grupo com muitas dificuldades nesta parte do trabalho, e que requer de Anabela ajuda (vídeo 1 e 2, 2ª tarefa interdisciplinar comum, 2ª tarefa, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

A conclusão desta tarefa interdisciplinar é realizada pelos grupos, numa 2ª aula de 45min de Ciências, logo a seguir à aula de Matemática onde se explora as fases anteriores, pelas razões já apontadas, ou seja, atraso na etapa II e III (Experimentação e Após Experimentação). A professora relê ao grande grupo o enunciado e, após esta leitura, um aluno por grupo apresenta e justifica aos restantes colegas e à professora a análise realizada e as suas conclusões/respostas. Esta fase final da tarefa interdisciplinar gera a aprendizagem requerida na planificação, pois a comunicação origina discussão, justificação de observações, exposição dos porquês e articulação de saberes (vídeo 2, 2ª tarefa interdisciplinar comum, 2ª tarefa, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

Em síntese, a mobilização de saberes, a organização interdisciplinar e a organização mental dos processos necessários ao trabalho, entre outros aspetos, comprovadamente observados no desenvolvimento desta 2ª tarefa, são, de acordo com Anabela, “agora muito melhor explorados, não só pela evolução que já existe no trabalho de pré tarefa, como também pela reflexão sobre a prática já realizada entre nós, sobre a metodologia adotada e formas de conseguir um trabalho efetivamente melhor” (Anabela, Reflexão Individual, maio 2013, Pós aula, 2ª Tarefa interdisciplinar).

A interação dos alunos com a tarefa/prática interdisciplinar da professora

Como forma de analisar a eficácia da prática pedagógica da professora, assente na 2ª tarefa interdisciplinar comum, procede-se, tal como na 1ª tarefa, à análise da influência que o trabalho de Anabela teve sobre si própria, sobre a sua prática e prática interdisciplinar, sobre o seu conhecimento profissional, o conhecimento dos alunos e a sua aprendizagem. Para o efeito, faz-se a avaliação das abordagens metodológicas da professora no momento da ação interdisciplinar perante os alunos e as suas dificuldades, as suas expectativas para com a tarefa, o seu próprio trabalho e o trabalho dos alunos,

assim como se tenta perceber qual a aprendizagem que a tarefa e a sua metodologia proporciona aos alunos e a si própria enquanto objeto de articulação entre Matemática e Ciências.

Para o efeito, uma das fontes de dados volta a ser a avaliação da tarefa interdisciplinar feita pelas professoras e alunos, no final da sua implementação (Anexo 3- Ponto V). Esta avaliação baseia-se na opinião dos participantes quanto à aquisição/compreensão de conhecimentos, a partir da orientação específica da tarefa interdisciplinar, no contexto específico de compreensão de conceitos articulados e a opinião relativa à influência da prática pedagógica da professora com base na tarefa interdisciplinar desenvolvida e na aprendizagem do conhecimento. Uma outra fonte de dados utilizada é novamente a análise das tarefas dos alunos por parte das professoras e investigador, em reuniões de trabalho colaborativo pós implementação de tarefa, nas quais se efetuam apreciações sobre a aquisição de conhecimentos e competências específicas das disciplinas, em função da tarefa interdisciplinar, assim como a análise das reflexões individuais Pré e Pós tarefa, das reflexões conjuntas nas sessões de trabalho colaborativo, dos excertos vídeos das aulas observadas e análise das ocorrências relativas à prática interdisciplinar da professora.

Após a conclusão do trabalho interdisciplinar referente a esta tarefa, percebe-se, de acordo com a professora e do que se observa, que os alunos estão cada vez mais motivados para este trabalho, mesmo aqueles que têm tido mais dificuldades, o ambiente de trabalho é cada vez mais interdisciplinar, e os alunos mostram nesta altura uma maior vontade em fazer, em procurar respostas, assim como maior ritmo e confiança na abordagem interdisciplinar à tarefa. Para a professora, “os alunos estão agora muito mais confiantes para a ação interdisciplinar. Esta ação prática gere um trabalho, que, do meu ponto de vista, é muito mais agradável para o aluno, gerando-se assim uma motivação maior” (Anabela, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, 2ªTarefa comum). Quanto ao tipo de organização dos alunos, Anabela opta novamente por uma metodologia de trabalho de grupo (vídeo 1 e 2, 2ªtarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013):

Embora a turma seja irrequieta, este tipo de tarefas tem sido uma mais-valia para os alunos. Logo de início, mesmo com as habituais dificuldades matemáticas, a interação entre eles foi agora mais visível, descontraindo e ativa. O comportamento dos

alunos, mesmo aqueles mais inoportunos no decorrer da 1ª tarefa, foi, nesta tarefa, mais capacitador de trabalho articulado, quer individual, quer de grupo. A articulação de conteúdos aconteceu, agora, de forma mais natural e concentrada.

Bem, o ritmo de trabalho dos elementos que têm maiores dificuldades na Matemática foi visivelmente melhor. As dificuldades continuaram, mas, dado ser a 2ª tarefa realizada, facilitou um pouco o trabalho. Os alunos já sabiam o que esperar e como procurar superar as dificuldades doutro modo. Foi melhor! Sabes, como te tinha já dito e acho que percebes perfeitamente, as palavras de estímulo nesta turma são fundamentais. (Anabela, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, 2ª Tarefa comum)

Relembrando que em termos da aplicação de tarefas interdisciplinares em sala de aula, Anabela apresenta alguma experiência anterior ao estudo, e talvez sendo esta uma das razões para tal, percebe-se pela observação do trabalho de Anabela nesta 2ª tarefa interdisciplinar comum, que muitos dos pontos já considerados positivos do seu trabalho interdisciplinar na 1ª tarefa comum, concretamente, gestão da tarefa, auxiliar os alunos nas dificuldades matemáticas, auxiliar a interpretar os dados e a informação escrita e exploração da tarefa na fase da sua introdução, mesmo que de forma indireta, continuam a ser aspetos muito conseguidos pela professora, facilitando, com isto, a compreensão da tarefa e a aprendizagem dos conteúdos (a qual se verifica na comunicação de resultados) por parte dos alunos:

Antecipar-me aos alunos, às suas dificuldades, à própria tarefa em si, qualquer que seja o seu tipo, são características do meu trabalho. Não quero parecer presunçosa, mas eu sou assim, há muito, muito tempo, com o meu trabalho. Já são dezenas de anos de serviço e muita, muita formação contínua. Gosto de incentivar sempre as turmas para conseguirem desenvolver um pouco melhor o seu trabalho. (Anabela, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, 2ª Tarefa comum)

De acordo com Anabela e, em síntese, os alunos apresentam, neste momento do trabalho, mais automatismos de colaboração entre eles, maior à vontade na procura de respostas para a mobilização de saberes das disciplinas, em função das questões e/ou orientações da tarefa, maior capacidade de gerar conhecimento articulado e maior autonomia de trabalho interdisciplinar, embora se tenha continuado a observar alunos a

não ponderarem corretamente, as respostas e a sua justificação, principalmente, em 2 grupos com mais dificuldades (vídeo1 e 2, 2ª tarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

Relativamente ao seu trabalho e à tarefa interdisciplinar em si, no sentido de promover no aluno, entre outros aspetos, a aprendizagem articulada de conteúdos, competências ao nível dos conteúdos das duas disciplinas, capacidade de desenvolver e concluir uma tarefa interdisciplinar de Matemática e Ciências e utilizar conhecimentos das duas disciplinas em função do que a tarefa exige, Anabela revela que os alunos apresentam alguns aspetos melhores nesta 2ª tarefa, entre os quais, aspetos relacionados com a abordagem à tarefa (maior confiança e menores dificuldades matemáticas), com a forma de exploração dos conteúdos na tarefa (maior poder de mobilização de saberes e mais adaptados à exigência deste tipo de tarefa) e na própria aquisição/aplicação de uns conteúdos para a aprendizagem de outros:

Bem, as dificuldades dos alunos voltaram a registar-se, um pouco, ao nível da interpretação matemática da tarefa. No entanto, a confiança era agora maior, pelo que, nesta fase do trabalho interdisciplinar, eles conseguiram estar melhor, pois todos eles, de um modo geral, se empenharam mais. No entanto, mesmo com dificuldades, a minha exigência no trabalho continua a ser máxima. Tem que ser assim! (Anabela, Reflexão, Sessão Trabalho, maio 2013, Pós aula, 2ª Tarefa comum)

Quanto ao grau de complexidade cognitiva da 2ª tarefa interdisciplinar e exigência para consigo mesma ao nível do seu desempenho na ação interdisciplinar, Anabela considera que estes são adequados e positivos, pois, de acordo com a professora, “para manter um nível complexo de articulação de conteúdos, com a finalidade de se gerar conhecimento e pensamentos articulados, em função do nosso desempenho e do desempenho dos alunos, a tarefa em si e o meu trabalho de sala de aula com os alunos tem que, obrigatoriamente, ser exigente” (Anabela, Reflexão, Sessão de trabalho, maio 2013, Pós aula, 2ª Tarefa-2ª comum).

Sobre a aprendizagem de conteúdos e, consequentemente, conteúdos abordados de uma forma articulada, esta 2ª tarefa interdisciplinar, ao envolver, a atmosfera, a constituição do ar e sua percentagem, análise gráfica, os gases atmosféricos representados numericamente em diferentes formas, as suas propriedades, entre outros aspetos, beneficia uma melhor compreensão da mesma, dos seus conteúdos, da sua

exploração e conclusão, o que certamente proporciona aos alunos maior possibilidade de aprendizagem efetiva dos conteúdos das duas disciplinas e/ou aplicação de conhecimentos já aprendidos para aprender outros presentes na tarefa” (Anabela, Reflexão, Sessão de trabalho, maio 2013, Pós aula, 2ªTarefa comum).

Segundo Anabela, esta 2ªtarefa interdisciplinar, ao permitir mobilização de conhecimentos das duas disciplinas, permite igualmente aos alunos a possibilidade de estabelecer uma certa linha de continuidade nos conteúdos, facilitando a sua articulação em função da fase da tarefa, o que, segundo a professora, “possibilita prosseguir com o trabalho de interação entre os alunos na procura das respostas, permitindo, também, uma apropriação aceitável dos conteúdos. No entanto, essa capacidade de interação e mobilização continua a ser muito variável na turma” (Anabela, Reflexão, Sessão de trabalho, maio 2013, Pós aula, 2ªTarefa comum). Quanto ao realizado pelos alunos nesta tarefa, de acordo com Anabela, pode-se observar que cada grupo apresenta formas próprias de trabalho e organização (vídeo1 e 2, 2ªtarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013). Para tal consideração, a professora basea-se na observação/análise dos excertos das aulas nas sessões de trabalho colaborativo (pós aula), observação do trabalho dos alunos (aulas), diálogos estabelecidos e leitura e análise das fichas/guiões de trabalho dos grupos:

A postura adotada pelos grupos foi observada, em grande medida, através dos trabalhos da turma, da análise dos registos dos grupos e da comunicação das conclusões dos grupos à turma. (Anabela, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, 2ªTarefa comum)

Portanto, de acordo com Anabela, a autonomia desejada para que os grupos explorassem o trabalho interdisciplinar proposto à turma é, por esta altura, muito mais consistente, destacando a professora que “o à vontade neste tipo de tarefa é muito maior, sendo que, a exigência do trabalho proposto já está mais interiorizada por eles” (Anabela, Reflexão, Sessão Trabalho, maio 2013, Pós aula, 2ªTarefa comum). Anabela destaca então que, ao nível de raciocínios articulados nos diferentes grupos, existe alguma evolução dos alunos e do seu próprio trabalho, principalmente na exploração da tarefa através de uma mais clara articulação de saberes (alunos) e na abordagem às próprias etapas/fases da tarefa (professora e alunos) (vídeo1 e 2, 2ªtarefa interdisciplinar comum, Sessão Trabalho, Pós aula, maio 2013).

Como síntese, e analisando a sua ação prática interdisciplinar por comparação com a tarefa anterior, Anabela refere que a abordagem interdisciplinar alcançada, a metodologia adotada em planificação e na sala de aula e a mobilização de saberes das duas disciplinas, permitem algumas das aprendizagens que se requerem, as quais se comprovam pela apresentação das conclusões pelos diferentes grupos. De acordo com Anabela, “uma tarefa deste tipo exige, profissionalmente, um conjunto de esforços no sentido de desenvolver todo um processo de preparação metodológica cuidada e adaptada à realidade das duas disciplinas. Para tal, apresenta-se como fundamental na exploração de conexões de conteúdos com os alunos, ao longo das tarefas interdisciplinares, a precisão científica do que se faz e do como se faz, pelo que, todo o trabalho colaborativo que antecede as tarefas e que ocorre após a exploração das mesmas, é uma das etapas principais deste processo adotado de trabalho” (Anabela, Reflexão, Sessão Trabalho, maio 2013, Pós aula, 2ªTarefa comum).

Concluindo, refletindo sobre a tarefa implementada, sobre o seu trabalho e o trabalho dos alunos, Anabela conclui que, apesar da evolução na forma de trabalho interdisciplinar dos alunos, algumas das dificuldades centram-se mais uma vez, na falta de consolidação de conhecimentos matemáticos de alguns dos alunos, dificuldades de interpretação de enunciados e enunciados matemáticos, assim como a ainda diminuta autonomia de alguns alunos nesta tipologia de trabalho de sala de aula, embora conclua que “esta tarefa interdisciplinar é um bom catalisador de aprendizagem interdisciplinar e articulação de conhecimentos” (Anabela, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, 2ªTarefa comum).

Tarefa Interdisciplinar Individual - “A poluição atmosférica – Causas e consequências/Prevenção”

Nesta análise ao trabalho de Anabela são abordados determinados aspetos referentes às aulas em que implementa a sua tarefa interdisciplinar individual. Esta análise centra-se na apresentação da tarefa, exploração, valorização que atribui à abordagem interdisciplinar, avaliação da importância atribuída por Anabela à elaboração e justificação dos raciocínios interdisciplinares dos alunos, trabalho realizado para o envolvimento dos alunos na tarefa, descrição das etapas da tarefa, sua

implementação, interação dos alunos e com os alunos, as intenções subjacentes às tarefas, o modo como estabelecem relações entre os elementos, a eficácia da interdisciplinaridade entre as disciplinas, assim como análise das expectativas/dificuldades de alunos e da professora.

A tarefa

Tendo sido planificada e estruturada individualmente, mas refletida e analisada em colaboração, a tarefa “Poluição atmosférica – Causas e efeitos” é uma adaptação de informações gráficas relativas ao tema da tarefa, existentes em manuais/internet, realizada pela professora, as quais são usadas por Anabela nas sessões destinadas a analisar o enunciado da tarefa proposta. No entanto, pode-se afirmar que esta tarefa não é uma adaptação de nenhuma tarefa já existente.

A professora implementa-a cerca de oito meses após o início do estudo, sendo esta a última tarefa interdisciplinar objeto de gravação, análise e reflexão nas sessões de trabalho colaborativo relativo ao seu trabalho de planificação, metodológico e de articulação interdisciplinar. A tarefa surge enquadrada na articulação do tema “Materiais terrestres suportes de vida – O ar” relativo à disciplina de Ciências Naturais, com os temas “Números e Operações; Organização e Tratamento de dados”, relativos à disciplina de Matemática, sendo explorada em duas aulas, uma de 90minutos e uma segunda de 45minutos, no decorrer do 5º ano de escolaridade.

Para introduzir esta 3ª tarefa interdisciplinar (Anexo 4), Anabela usa uma introdução relativa ao tema “Poluição Atmosférica”, através de um diálogo com o grupo, seguido de uma apresentação da tarefa em si, em grande grupo (vídeo1, 3ª tarefa interdisciplinar individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013), na qual pretende que os alunos se ambientem ao tema, e reiniciem um processo de adaptação à aprendizagem articulada, autonomia de trabalho e de raciocínio. Para além deste ponto, esta fase serve para a professora rever alguns dos temas subjacentes à tarefa, nomeadamente, as razões da importância do ar, os problemas que podem advir da poluição, para a humanidade e restantes seres vivos, e alguns itens da componente matemática da tarefa:

[Objetivo da tarefa e da sequência de implementação] Volto a afirmar, como o fiz nas anteriores sessões, que proporcionar aos

alunos a oportunidade de tratarem/interpretarem informação sobre o tema da tarefa e a aprendizagem/aplicação de conceitos matemáticos no contexto da tarefa, foi um dos propósitos principais. Aquele diálogo inicial pretendeu levar os alunos a colocar hipóteses e a compreender melhor a situação. (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, Pós aula, 3ªTarefa comum)

Compreender os problemas associados à poluição atmosférica, aos principais poluentes, associando-se isto à representação gráfica, em percentagem e decimal, dessa poluição, apresentam-se como alguns dos propósitos iniciais desta introdução. Após esta etapa inicial, solicita-se aos alunos interpretações ao nível da leitura de dois textos e representações gráficas/numéricas de apoio aos mesmos textos. Para finalizar, todos os grupos devem comunicar os resultados à turma e à professora.

Portanto, ao nível da metodologia esta tarefa é caracterizada pelas seguintes fases:

- 1.ª Fase: Fase Inicial da Aula
Diálogo em grande grupo sobre a poluição, os seus problemas e os tipos de poluentes. Registo.
- 2.ª Fase: Apresentação da Tarefa
A professora explica o que se vai observar e ler, tentando facilitar um pouco o trabalho dos alunos.
- 3ª Fase: Entrega da Ficha de trabalho/ Execução da tarefa

Os alunos resolvem a atividade individualmente, usando o guião de trabalho.

- 4ª Fase: Conclusão da tarefa
Os alunos apresentam o trabalho à turma e discutem-se resultados.

A tarefa interdisciplinar individual e a sua planificação encontram-se nos Anexos 4 e 9.

A implementação da tarefa em sala de aula

A tarefa interdisciplinar individual implementada por Anabela, em termos de estrutura e organização, é diferente da anterior, nomeadamente, na forma como se

organiza o espaço aula e os alunos (trabalho individual - vídeo 1, 3ª tarefa interdisciplinar individual, Sessão trabalho, Pós aula, junho 2013), pois, para além de ser uma tarefa com uma outra perspetiva, na sua apresentação também mostra um contexto real bastante considerável, concretamente, explora-se o tema poluição, a partir de um conjunto de dados, tanto em texto de interpretação como em gráficos matemáticos de apoio, subjacentes aos textos, tema este perfeitamente identificado como próximo do aluno. Anabela, através da sua organização metodológica própria (relembra-se que cada professora tinha liberdade de método quanto à implementação da tarefa em sala de aula), não agrega, desta vez, os alunos em grupos, optando por um trabalho individual na turma, pretendendo, segundo ela, que os alunos tenham uma experiência individual de exploração de uma proposta de tarefa interdisciplinar.

Ao contrário das anteriores tarefas (início/desenvolvimento do tema de Ciências e aplicação dos temas de Matemática), esta tarefa desenvolve-se já no fim do tema de Ciências (O ar – Poluição atmosférica) e aplicação de temas já abordados pela disciplina de Matemática (Organização e Tratamento de dados/Percentagem/Análise gráfica). Portanto, esta tarefa pede a aplicação e mobilização dos conteúdos de Matemática, interligados aos de Ciências, em função do desenvolvimento das fases da respetiva tarefa interdisciplinar individual.

A professora opta por organizar a aula em duas fases distintas, com uma introdução, sem recurso complementar, e uma 2ª fase, a tarefa propriamente dita, com a sua exploração e conclusão/comunicação dos resultados (vídeo 1 e 2, 3ª tarefa individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013). De acordo com a planificação de Anabela, o lançamento da aula, da tarefa em si, a fase introdutória e a própria justificação/importância do tema (vídeo 1, 3ª tarefa individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013), apresentam-se como o trabalho desenvolvido pela professora, na fase inicial, servindo essencialmente de enquadramento do trabalho a desenvolver.

Embora para a professora as duas primeiras tarefas tenham tido relativo êxito na sua exploração em grupo, esta forma de abordar a 3ª e última tarefa interdisciplinar justifica-se, segundo Anabela, porque, na sua opinião, a abordagem individual a esta tarefa facilita um pouco o controlo da turma, necessário à aprendizagem, já que, segundo a professora, “os alunos estão no fim do ano letivo, cansados, está calor, pelo que, em grupo, a sua produtividade pode não ser a ideal. Enfim... nesta altura, é a

minha opinião” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 3ªTarefa-2ªcomum):

Esta abordagem à aula justifica-se porque pretendia que os alunos conseguissem explorar a tarefa, talvez com maior atenção, pois nesta altura do ano, com o cansaço dos alunos acumulado, esta metodologia de trabalho individual poderá ser melhor. Alguns alunos já estão de férias (risos), sabes como é, pelo que, enfim... a atenção já não é muita e, eu gosto das coisas bem-feitas, pelo que esta foi a minha opção. (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, 3ªTarefa, individual, maio 2013)

De acordo com Anabela, volta-se a decidir, nas sessões de trabalho comum pré aula, tal como noutras ocasiões, que para que existisse interesse suficiente para os alunos, é fundamental um ambiente descontraído de aprendizagem, logo na fase introdutória. Esta necessidade não só tem a ver com a tentativa de evitar problemas comportamentais (existem por vezes), como evitar atrasos na aplicação da tarefa em sala de aula e focar a atenção dos alunos no debate de ideias em grande grupo:

A turma voltava a saber o que se iria passar com antecedência. Para evitar desperdiçar tempo, controlar melhor a gestão da aula, o seu tempo, a implementação da tarefa interdisciplinar e capacitar os alunos para se centrarem, logo de início, na discussão do trabalho interdisciplinar pedido, voltei a informá-los, com alguma antecedência, do trabalho que se iria desenvolver. Tentou-se, assim, melhorar a gestão do tempo de aula da tarefa. (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, Tarefa individual, maio 2013)

No início da aula, a professora organiza o seu trabalho colocando uma questão inicial (“Que possíveis causas provocam a poluição atmosférica?”) à turma, em geral, como introdução à tarefa interdisciplinar e à aula propriamente dita (vídeo1, 3ªtarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013). Logo após o início da aula, a questão colocada e a contextualização da mesma, em diálogo aberto com os alunos, leva-os a apresentar múltiplas hipóteses de resposta à questão e a professora, de acordo com as ideias que surgem, volta a dialogar com os alunos no sentido de procurar desencadear neles os necessários processos de resolução da tarefa (vídeo1, 3ªtarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013), referindo sobre isto que “ (...) volto, neste início de trabalho, a introduzir a tarefa com algumas questões.

Justifico pela maior probabilidade de suscitar a interação de trabalho necessária” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, Pós aula, Tarefa individual, junho 2013).

Após este início, Anabela, ainda como introdução inicial aos trabalhos, faz uma breve revisão de conteúdos necessários de aulas passadas (mobilização de saberes), quer de Ciências, quer de Matemática, apresentando para tal, ao grande grupo, um powerpoint, sobre as diferentes camadas da atmosfera, apresentando valores percentuais das mesmas e distâncias entre elas (vídeo1, 3ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013), tentando, com ele, relembrar/mobilizar o conhecimento dos alunos. Com este documento preparado a título individual (relembra-se que cada professora tem liberdade total na planificação e organização da aula) e com o diálogo que estabelece com a turma, a professora procura, neste momento, uma primeira abordagem à turma sobre o tema. Esta parte ocupa cerca de 5 a 10 por cento da aula, sendo sempre acompanhada por intervenções de Anabela que visam destacar alguns aspetos relativos à natureza do trabalho, no sentido de os alunos conseguirem iniciar a necessária articulação entre conteúdos, por exemplo, na análise/interpretação de gráficos de linhas e/ou tabelas de dupla entrada com a composição do ar e percentagem de poluentes, ou na relação da constituição do ar e conceitos matemáticos. Anabela, em aula refere a este respeito:

Observar, analisar, interpretar percentagens da composição do ar e pensar. Não se limitem a olhar e pronto. Interpretem e tirem algumas conclusões possíveis. (...) O que é que se pode concluir, quanto à poluição atmosférica? Relacionem... comparem os nº(s) decimais (...) (Aula observada, 3ª tarefa interdisciplinar, maio 2013).

Portanto, Anabela, em toda a fase inicial destinada à introdução, tenta sistematizar, com os alunos, o tema poluição, e algumas das articulações necessárias entre os conteúdos das duas disciplinas. Os alunos, embora agora em trabalho individual, reagem bem. No entanto, a duração desta etapa volta a não ser cumprida, pelo que a gestão do tempo não é aquela definida em planificação (vídeo1, 3ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013). A razão deste não cumprimento do tempo de planificação, para esta parte da aula, é a opção de aguardar que, de um modo geral, todos os alunos consigam a utilização/compreensão de algumas das relações interdisciplinares necessárias. Algumas das dificuldades observadas,

voltam a ser matemáticas, tal como por exemplo, dificuldades na comparação de nº (s) representados em fração e/ou decimal, dificultando um pouco a interpretação do que se pretende (vídeo1, 3ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013):

(...) Deste conteúdo, pessoal, falámos muitas vezes! Para comparar nº (s), temos que comparar a parte inteira com a parte inteira e a parte decimal com a decimal, e, só depois comparo os gases, ok?? O que pensam os outros? Olhem a tabela, relacionem os dados, pensem e comparem. (Anabela, Aula Observada, 3ª Tarefa interdisciplinar individual, maio 2013)

Após este ponto, Anabela inicia a fase destinada ao desenvolvimento da tarefa. A sua previsão é ocupar 50 a 65 por cento do tempo total de trabalho. No entanto, e mais uma vez, a mesma preenche todo o resto da 1ª aula de 90 minutos. Nesta fase, a professora apresenta duas imagens relativas às camadas atmosféricas e sua dimensão e outras duas imagens sobre a poluição atmosférica, sendo, uma delas, uma tabela de poluentes com valores decimais, na qual se pretende que os alunos interpretem e comparem os poluentes existentes (vídeo1, 3ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013).

Após esta apresentação, a professora, continuando com o incentivo constante aos alunos para um trabalho organizado, pede para que os mesmos façam a análise da respetiva tabela de poluentes (poluição atmosférica) e relacionem/compreendam, através da interpretação da tabela, quais os combustíveis que podem ser mais poluentes, comparando a representação decimal dos seus poluentes (vídeo1, 3ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013). Para tal, coloca ao grande grupo questões, tais como, “Qual dos combustíveis é o mais poluente? Quais os gases mais emitidos pelos veículos? Que camada atmosférica é a mais afetada pelos poluentes?” (Aula observada, 3ª tarefa interdisciplinar, maio 2013). Após esta análise/interpretação, a professora solicita, a alguns alunos, a conclusão desta parte da tarefa. Para tal, pede, a alguns alunos, a apresentação oral das conclusões. Como exemplo do diálogo, apresenta-se:

Inês: Profª, o diesel é o gás mais poluente se compararmos os nº(s) decimais, não é?

Profª: Não sei, explica-me o teu raciocínio. Como sabes?

Inês: Bem, comparei a ordem de grandeza dos números, ou seja, do valor emitido, não é assim!?

Prof^a: Turma, o que acham? Ajudem a Inês.

José: Bem, se olharmos para os valores e compararmos, então, é fácil perceber qual é o maior ou menor poluente. É só comparar!

Prof^a: Perceberam?

Manuel: Sim, o gás natural é o menor, prof^a, se olharmos vemos que são os mais pequenos, se somarmos.

Maria: Prof^a, também existem poluentes que não apresentam tipos de poluentes, mas que poluem de outra forma, não é?

Prof^a: Explica-te, sff!

Maria: Bem, por exemplo, o álcool não apresenta enxofre e fuligem, mas, por comparação, o valor de monóxido de carbono emitido é enorme! (Aula observada, 3^a tarefa interdisciplinar, maio 2013)

Portanto, Anabela considera perfeitamente aceitável e essencial, o tempo necessário para que, de certa forma, todos os alunos consigam analisar e compreender um pouco melhor os valores gráficos e decimais apresentados, correspondendo-os aos respetivos gases poluentes, num contexto de articulação disciplinar. Com esta atitude, Anabela volta a proporcionar oportunidade a todos, de compreensão do que se está a realizar, dando possibilidade ao grupo, de comunicação e participação ativa na aula, sendo notório novamente que, para a professora, prevalece, como mais importante, uma abordagem à tarefa que valide uma ação prática interdisciplinar mais eficaz da sua parte:

A conclusão/correção das várias partes realizou-se de modo a que todos conseguissem relacionar os conteúdos, na tentativa de os compreenderem. Isto gerou, ao longo da tarefa, o necessário debate e justificação de opiniões, dos como e dos porquês, relativamente à tarefa e conteúdos nela presentes. (Aula, 3^a tarefa interdisciplinar, individual, maio 2013)

De seguida, inicia-se então a parte da tarefa destinada à análise de um gráfico de linhas sobre as concentrações de dióxido de carbono na atmosfera. Para auxiliar o gráfico, a sua compreensão e discussão, o mesmo é acompanhado por um texto. Para esta parte da tarefa interdisciplinar, na qual Anabela pensa gastar o mesmo tempo de aula que utiliza na 1^a análise pedida, a professora solicita a leitura do texto aos alunos e, depois, a interpretação do gráfico, tendo por base a questão orientadora “Como evolui a concentração de dióxido de carbono na atmosfera, nas últimas décadas e porquê?”

(Aula, 3ª tarefa interdisciplinar, individual, abril 2013). Antes da análise em grande grupo, a professora, a título individual, apresenta um vídeo sobre o efeito de estufa, com o propósito de alertar os alunos e compreender as suas previsões relativamente às suas consequências (vídeo1, 3ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013).

Para a continuação do desenvolvimento desta fase da tarefa interdisciplinar individual, Anabela decide projetar um gráfico de valores de emissão de gases, após o qual, com base também no vídeo anterior, os alunos comparam valores e interpretam grandezas, percebendo assim que tipos de emissões são as mais poluentes, através de conhecimento sobre comparação de números e da percentagem, surgindo, por esta altura, a expressão “camada de ozono” (vídeo1, 3ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013). Sobre estes aspetos, Anabela comenta:

Para facilitar algumas das necessidades dos alunos, por esta altura da tarefa, assim como o procedimento/compreensão, projetei o gráfico de valores da emissão de gases, em percentagem. Achei, portanto, prudente, para maior ligação entre os conteúdos. (...). Com o vídeo e a análise matemática do gráfico, os alunos compararam valores e interpretaram. (...) Ainda bem que alguém mencionou o termo ozono, logo aproveitado por mim, para o desenvolver e integrar na tarefa. (Anabela, Reflexão, Sessão Trabalho, Pós aula, Tarefa individual, junho 2013)

Nesta altura, como os grupos interagem bem, com interesse, agradados com o tipo de trabalho pedido e, aproveitando a introdução pelos alunos do termo camada de ozono, em consequência da análise do gráfico e sua interpretação, Anabela, novamente a título individual, apresenta um 2º vídeo, relativo aos tipos de poluentes que destroem a camada de ozono (vídeo1, 3ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013), com o propósito de articular o comprimento da camada de ozono com os efeitos dos poluentes na mesma. Por esta fase do trabalho e, após todos terem visualizado o vídeo com as tabelas de dupla entrada que relacionam os poluentes e os efeitos na camada de ozono (representados em numeral decimal), Anabela faz um ponto da situação. O aluno que se dispõe a participar, tendo por base as questões/diálogo da professora, tem que interpretar e justificar a sua opinião/raciocínio. Algumas das questões colocadas pela professora são, por esta altura, a título de exemplo, “O que é a camada de ozono?”; “O que destrói a camada?”; “Razões dessa destruição?”; “Que

consequências podem surgir da destruição da camada de ozono?”. Sobre este aspeto, apresenta-se alguns exemplos de observações/justificações:

[Justificação/Interpretação do efeito dos poluentes na camada de ozono dos alunos-Exemplos]

Manuel: Bem, acho que... pela tabela, professora, o dióxido de carbono e o monóxido são os mais poluentes. Basta comparar os seus valores numéricos, prof^a!

Joana: Eu acho que, comparando os valores das emissões, a ordem de grandeza dos valores é diferente, percebendo-se que existem diferentes graus de poluição.

José: Acho que se olharmos com atenção à parte inteira e decimal dos números referentes aos poluentes, prof^a, percebe-se que existem dois, três poluentes principais, não é!? (Aula, 3^a tarefa interdisciplinar, individual, maio 2013)

Dadas algumas dificuldades de execução da parte matemática da tarefa, a sua duração ultrapassa, mais uma vez, o tempo previsto por Anabela em planificação (90min), razão pela qual a apresentação das conclusões/comunicação de resultados se prolonga para a aula de 45m, de Matemática, que se segue à aula de Ciências (no mesmo dia). Anabela justifica esta situação, mais uma vez, pela efetiva e compreensível necessidade de só avançar com a comunicação de resultados após a compreensão geral dos conteúdos em si, de acordo com a exploração da tarefa, pois, para a professora, “a compreensão é basilar para uma comunicação de resultados minimamente aceitável, pelo que, isto é mais prioritário do que cumprir prazos de tempo” (Anabela, Reflexão, Sessão Trabalho, Pós aula, Tarefa individual, junho 2013).

A última parte da tarefa, “comunicar e discutir os resultados”, acontece, então, numa 2^a aula (em horário, esta aula era logo de seguida à aula de Ciências), sendo focada na apresentação, pelos alunos que solicitam, das respostas alcançadas na exploração da tarefa. Esta comunicação realizada, se correta, é registada por todos no caderno diário, como síntese do trabalho realizado. Portanto, é feita a comunicação do trabalho desenvolvido, apresentando-se hipóteses às questões, interpretação das situações descritas e a articulação de conteúdos (vídeo2, 3^a tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013), tendo Anabela gerido esta fase, concretamente, a gestão da organização dos momentos de comunicação dos alunos e dos registos finais que entende serem os mais importantes:

(...) Fazer a sistematização do trabalho desenvolvido é muito importante, relacionar os conteúdos para eles compreenderem melhor, articulando as ideias. Daí este texto de apoio ao tema reciclagem. Pareceu-me uma boa ideia, onde são apresentados valores percentuais do lixo reciclado em alguns países. Os dados, que se encontram representados em percentagem, teriam que ser transformados em frações e frações equivalentes irredutíveis e, só depois, poderiam comparar e interpretar à luz da reciclagem. Portanto, os alunos relacionaram conteúdos das duas disciplinas, na procura de entender as relações a estabelecer. (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, 3ª Tarefa, individual, maio 2013)

Por esta altura, os alunos concluem o seu trabalho, estabelecendo a relação entre o tema “reciclagem” com a redução de gases poluentes e as emissões de dióxido de carbono, articulando estes conteúdos de Ciências, com conteúdos matemáticos, tais como, a representação de nº (s) em percentagens, na forma de fração e o conceito de fração irredutível. Volta-se a possibilitar a justificação das hipóteses levantadas, cálculos efetuados e as razões destes, articulando-se os conceitos/conteúdos das duas disciplinas na apresentação das conclusões.

A interação dos alunos com a tarefa/prática interdisciplinar da professora

A análise da eficácia da prática pedagógica da professora, assente em tarefas interdisciplinares, volta a ser objeto de ponderação e reflexão, tanto a nível individual, como do grupo de trabalho de colaboração. Essa análise foca-se na influência que o trabalho da professora tem sobre si própria, sobre a sua ação prática, sobre a prática interdisciplinar, sobre o seu conhecimento e o conhecimento da aprendizagem dos próprios alunos. Portanto, para Anabela avaliar algumas das abordagens utilizadas no momento da ação, perante a tarefa interdisciplinar, avaliar os alunos e o seu trabalho, as suas dificuldades perante a tarefa e o trabalho articulado, volta a proceder-se à análise das expectativas da professora relativamente à tarefa, ao seu trabalho, ao seu desempenho e à aprendizagem que a tarefa e a sua metodologia pode proporcionar aos alunos e a si própria, ao nível do seu conhecimento profissional e da sua prática.

A avaliação da tarefa interdisciplinar individual é realizada pela professora, pelo grupo de trabalho e pelos próprios alunos, após a sua implementação em sala de aula, voltando a ter diferentes fontes de dados, tais como, a avaliação das tarefas interdisciplinares pelas professoras no pós aula, a ação prática que a tarefa permite, o

conhecimento que a elaboração e aplicação da mesma gera e o contexto de articulação de conteúdos criado e explorado, entre outros aspetos voltando a ser tida em conta a opinião dos alunos no final da tarefa quanto à aquisição/compreensão de conhecimentos das duas disciplinas, a partir da orientação específica da tarefa interdisciplinar, num contexto específico da prática pedagógica da professora (Anexo 4 – Ponto V). Também a análise da tarefa pelos alunos, através de uma apreciação dos mesmos sobre a aquisição de conhecimentos e competências, assim como as reflexões escritas individuais elaboradas pela professora, o visionamento dos excertos de vídeo das aulas observadas e as ocorrências registadas apresentam-se como outros dados que são alvo de análise, discussão e reflexão.

Nesta fase do estudo, estando os alunos a acabar um ano letivo, a professora esforça-se ainda mais para criar um ambiente de ação mais equilibrado, comparativamente às restantes tarefas interdisciplinares, quer ao nível das interações entre os alunos, quer na insistência à não passividade no desenvolvimento da tarefa, nomeadamente, nos aspetos matemáticos da mesma, usando uma verbalização ainda mais direta com os alunos para a mobilização de saberes e de raciocínios, de modo a um maior envolvimento (vídeo1 e 2, 3ª tarefa, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013). Para Anabela, neste momento do trabalho dos alunos, dada a maior adaptação e menor dificuldade no ritmo de trabalho necessário, mesmo com as dificuldades de interpretação presentes, a articulação e aprendizagem de conteúdos acontece, tendo a sobre este aspeto, a professora mencionado:

Compreendendo cada vez melhor a exigência de saberes necessário para a tarefa interdisciplinar, o esforço foi maior em dialogar comigo, no sentido de alcançarem as respostas e justificações. (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, Tarefa interdisciplinar, individual, maio 2013)

Sobre a aprendizagem, as dificuldades observadas e a autonomia de trabalho conseguida, Anabela nota, agora, uma maior preocupação dos alunos em superar as dificuldades, em compreender as fases da tarefa, em justificar as ideias de forma mais clara e correta, de acordo com o que é solicitado, tendo os alunos, de uma forma geral, um pouco mais de cuidado nas fundamentações escolhidas. Segundo a professora, a compreensão inicial da tarefa é agora alcançada com menor dificuldade, por comparação com as duas tarefas anteriores, talvez pela agora maior preparação dos

alunos para com este tipo de trabalho interdisciplinar (vídeo 2, 3ª tarefa, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013).

Relativamente à capacidade de resposta/justificação e aos índices de confiança de trabalho dos alunos, inerentes ao processo de aquisição/compreensão de conhecimentos das duas disciplinas, estes apresentam-se, nesta tarefa individual, um pouco mais desenvolvidos, assim como a própria atitude de trabalho, agora visivelmente também melhor, tal como a partilha de ideias, a discussão entre todos e as justificações apresentadas, destacando, a professora, estes exemplos concretos, como situações de um trabalho interdisciplinar que resulta e, é considerado positivo:

Volto a valorizar muito as ideias dos alunos, a sua atitude positiva perante o trabalho. Estes factos foram bons exemplos da aplicação dos alunos no decorrer da tarefa. (Anabela, Reflexão, Sessão Trabalho, Pós aula, 3ª Tarefa interdisciplinar, individual, junho 2013)

Quanto ao seu ritmo de trabalho e ao apresentado pelos alunos, Anabela destaca que, nesta tarefa interdisciplinar, consegue um maior controlo do tempo, embora não o ideal (vídeo 1 e 2, 3ª tarefa, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013), talvez porque, de acordo com a professora, “a gestão do tempo, não sendo uma prioridade, é um ponto sensível da aula, que pretendia-se melhorado, pelo que, talvez pelo próprio trabalho individual dos alunos tenha favorecido um pouco este aspeto do tempo de gestão (risos) ” (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, Tarefa interdisciplinar, individual, junho 2013). Sobre a capacidade de a professora conduzir os alunos à compreensão de conteúdos na presente tarefa e articulação dos mesmos, assim como a capacidade de, no desenvolvimento da tarefa e sua conclusão, os alunos utilizarem conhecimentos das duas disciplinas em proveito próprio, a professora apresenta, nesta fase do trabalho, uma capacidade de antecipar vários aspetos relativos ao mencionado muito grande, revelando que:

Na competência compreensão de conteúdos, sua articulação e capacidade de no desenvolvimento da tarefa/conclusão, os alunos utilizarem conhecimentos das duas disciplinas em proveito próprio, eu e os alunos evoluímos. Eu, porque nesta altura do trabalho já estou muito mais habituada aos ritmos dos alunos na tarefa interdisciplinar, às suas fraquezas, mas, também, às suas capacidades. Eles, agora muito mais visível, apresentam uma

capacidade de auto motivação maior, pelo que, existe mais capacidade em procurar compreender, de forma autónoma, as respostas e em articular os conhecimentos na tarefa. (Entrevista final)

Sobre o interesse da turma na tarefa e no seu conteúdo articulado, mesmo com algumas das dificuldades verificadas ao longo da aplicação da mesma, Anabela realça, com satisfação, que os alunos apresentam cada vez mais motivação no seu trabalho, pois constata-se uma execução de procedimentos e pensamentos cada vez mais apoiado na mobilização de saberes, o que facilita mais a compreensão dos conteúdos e sua aplicação, existindo menos dificuldades na interpretação matemática:

A exploração por mim, em conjunto com os miúdos, de uma execução de procedimentos e pensamentos, cada vez mais apoiado na mobilização de saberes, facilitou a compreensão dos conteúdos e sua aplicação. Foi observável, ao longo do trabalho, que isto foi melhorando, pois, os alunos estavam cada vez mais cientes do que tinham de fazer, ao nível interdisciplinar (Anabela, Reflexão, Sessão Trabalho, Pós aula, 3ªTarefa interdisciplinar, individual, junho 2013).

Relativamente à aplicação em sala de aula da tarefa interdisciplinar, Anabela evidencia, nesta experiência interdisciplinar, uma intensidade de análise muito eficaz e abrangente, não só ao nível do trabalho no espaço ação, como ao nível da discussão e reflexão das tarefas, em grupo de trabalho colaborativo (essa capacidade de trabalho interdisciplinar já revelara anteriormente, sendo agora ainda mais mobilizador). Neste campo de ação, a professora volta a adotar um diálogo mais direto e centrado na dificuldade verificada, conduzindo, de certo modo, o raciocínio dos alunos em maior dificuldade para as relações necessárias entre as disciplinas, tentando, sempre que possível, a autonomia de trabalho desses alunos, tal como dos restantes.

Portanto, embora se tivesse observado ainda algumas dificuldades em gerir o tempo de trabalho em sala de aula, nesta tarefa interdisciplinar o auxílio prestado aos alunos, na forma como deveriam articular os conteúdos, como deveriam superar as dificuldades matemáticas que iam apresentando e, na interpretação da própria tarefa, é mais eficaz, mesmo que utilizado de forma indireta por Anabela:

A mobilização de conhecimentos poderá levar a uma apropriação mais eficaz de conteúdos e conceitos. (...) Esta metodologia,

apoiada por contextos próximos dos alunos no desenvolvimento de tarefas interdisciplinares, possibilita uma constante mobilização de saberes, muito mais constante do que em aulas anteriores ao trabalho interdisciplinar, o que, só por si, tornou este trabalho mais significativo. (Entrevista final)

De uma maneira geral, pode-se afirmar que os alunos, nos diferentes momentos da tarefa, participam com entusiasmo, muito do qual acontece após os incentivos ao trabalho da professora, principalmente aqueles alunos que, após breves esclarecimentos matemáticos dados pela professora, nomeadamente, esclarecimentos relativos à interpretação da representação numeral e/ou gráfica dos valores apresentados sobre os poluentes, conseguem perceber melhor qual o caminho a tomar:

Se existiram alguns tipos de dificuldades em ajudar os alunos, estas foram mais na 1ª tarefa interdisciplinar, o que já lá vai. Não tenho dificuldades. Sei bem aquilo que faço e como o faço, mesmo no trabalho interdisciplinar. Agora, sem dúvida que a preparação pré aula foi melhorando, ao longo do trabalho interdisciplinar desenvolvido com os alunos, pelo que, nesta última tarefa, todo o trabalho foi muito mais rápido e focado na articulação. As situações que ocorreram foram muito mais prontamente resolvidas, até mesmo pelos próprios alunos. (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, Tarefa interdisciplinar individual, maio 2013)

Quanto às expetativas sobre o desenvolvimento do trabalho com os alunos e à sua influência na aprendizagem dos mesmos e na sua própria ação prática, a professora tem, nesta fase do estudo, elevadas expetativas, por comparação com as expetativas por altura da implementação, por exemplo, da 1ª tarefa interdisciplinar, pois, de acordo com Anabela, “a noção do que lhes é exigido já está bem presente em todos, pelo que a minha expetativa para com o trabalho interdisciplinar dos alunos só pode ser máxima, por esta altura” (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, Tarefa interdisciplinar, individual, maio 2013). Para tal consideração, Anabela baseia-se na observação do desenrolar da aula, nos diálogos estabelecidos entre si e os alunos, assim como entre os próprios alunos, na leitura que volta a fazer do trabalho dos alunos, na observação das fichas/guiões da tarefa e na observação dos excertos vídeos/reflexão sobre os mesmos (vídeo 1 e 2, tarefa individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013).

Em síntese, e relativamente ao conhecimento articulado mobilizado, aprendido, atitudes e autonomia de trabalho interdisciplinar dos alunos, estas são competências que, comparativamente com as anteriores tarefas interdisciplinares, são alcançadas com um menor grau de dificuldade por parte dos alunos (vídeo1 e 2, tarefa interdisciplinar individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013). A professora considera que, ainda relativamente a esta tarefa interdisciplinar, nomeadamente, o seu grau de complexidade cognitiva, exigência para com a sua ação prática, para com o seu próprio desempenho na procura de uma abordagem metodológica que permita aos alunos uma melhor compreensão dos conteúdos das duas disciplinas, entre outros objetivos, estes aspetos são “observados e trabalhados com os alunos no decorrer da implementação da tarefa” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, Pós aula, Tarefa interdisciplinar, individual, junho 2013):

A autonomia de trabalho, quer interdisciplinar ou não, tem que existir, para um trabalho com significado para os alunos. A este nível, 5ºano, muitos ainda não conseguem. Tem que ser construída. Logo, no 5ºano, para um trabalho interdisciplinar, o qual é de exigência grande, esta, para ser alcançada, terá que ser muito, muito trabalhada, em todos os momentos, quer na fase pré, durante, como no pós tarefa interdisciplinar. Por isso, o professor deve tomar decisões que, mesmo que não acompanhem a planificação, possam ajudar os alunos no trabalho mais autónomo de exploração da tarefa e na construção efetiva de conhecimento, quer ele seja articulado ou não. (Entrevista final)

Ao longo da tarefa interdisciplinar, a professora revela alguns momentos distintos de ação metodológica, ao nível da sua exploração com os alunos. Percebe-se então que a estratégia pensada por Anabela, de autonomia de trabalho do aluno na interpretação gráfica e/ou percentual dos dados fornecidos de poluentes, teve que ser um pouco readaptada, em alguns casos, principalmente, em função dos conhecimentos matemáticos necessários e apontados para esta fase e que alguns dos alunos não dispunham naquele momento. Assim, para reorientar o trabalho destes alunos, especificamente no auxílio nos conteúdos de matemática, Anabela exemplifica situações, através do diálogo, quadro e/ou incentivos:

A parte mais difícil é, por vezes, a dificuldade matemática, muitas vezes porque os alunos não estudam, não trabalham em

casa. Portaram-se bem. Na abordagem que fiz aos conteúdos matemáticos necessários, tentei indiretamente auxiliar, embora sempre com uma condução de aula o mais autónoma possível, por parte dos alunos (Anabela, Reflexão individual, Pós aula, Tarefa interdisciplinar individual, maio 2013).

Para Anabela, após análise individual do trabalho dos alunos, da sua turma e do seu próprio trabalho nesta última tarefa interdisciplinar, o momento da apresentação das conclusões, justificações e raciocínios pelos diferentes alunos, continua a revelar-se, um momento chave, no sentido de compreender se os objetivos da tarefa, ao nível da articulação, mobilização e aprendizagem dos conteúdos das duas disciplinas, na sua maioria, são atingidos (vídeo 2, 3ª tarefa interdisciplinar, individual, Sessão Trabalho, Pós aula, junho 2013). Para Anabela, apesar do trabalho interdisciplinar desenvolvido ter sido exigente, disciplinador e muito proveitoso, continua a existir, segundo ela, um aspeto da sua prática interdisciplinar que merece a ser objeto de análise e reflexão, e que passa por uma gestão mais eficaz do ritmo de trabalho.

Em síntese, Anabela considera que, profissionalmente, existe agora uma capacidade mais atualizada em relação ao trabalho interdisciplinar, por comparação com o início do estudo, concretamente, uma maior facilidade de processos metodológicos, de exploração da tarefa interdisciplinar, de ultrapassar dificuldades surgidas em qualquer momento de aula e de análise/reflexão da prática interdisciplinar.

O Conhecimento Instrucional e a Prática Letiva

Características da ação prática da professora

A caracterização da ação prática da professora é analisada pelo domínio evidenciado ao nível do conhecimento dos conteúdos de ambas as disciplinas e na capacidade de articulação dos mesmos, tendo por base as tarefas interdisciplinares exploradas. Relativo ao domínio dos conhecimentos, a professora evidencia um claro domínio dos conteúdos de Ciências e Matemática e uma capacidade de gerar mobilização dos saberes/conhecimentos dos conteúdos, quer na forma como articula os mesmos, quer no modo como os desenvolve, ao longo da implementação e exploração

das tarefas interdisciplinares. O domínio evidenciado pela professora e aqui descrito constata-se, através das observações realizadas ao longo da aplicação das tarefas interdisciplinares, pelas anotações efetuadas no guião de observação de aula, pela análise das sessões de trabalho colaborativo (análise e reflexão dos conteúdos a articular e articulados), nos modos de conjugação desses conteúdos disciplinares nas tarefas e, também, pela análise efetuada às reflexões da professora (individuais, entrevistas inicial e final).

Na discussão das questões presentes nas tarefas interdisciplinares, no trabalho que envolve a concretização das tarefas interdisciplinares e a discussão em torno da exploração/implementação das mesmas nas aulas, Anabela revela capacidade de questionar, de diálogo e concretização das suas ideias interdisciplinares, ao nível do grupo de trabalho colaborativo e com os alunos. As suas ideias chave são sempre apresentadas de modo claro, perceptível e competente, sendo capaz de estabelecer relações corretas entre os conhecimentos dos conteúdos das duas disciplinas e a mobilização de conhecimentos/ interação de conteúdos.

A observação das aulas em que são exploradas as tarefas interdisciplinares revela que Anabela comunica sempre com os alunos de modo fácil, sendo que algumas das suas intervenções revelam cuidado na preparação pré tarefa, para que dificuldades e dúvidas dos alunos sejam, por si, prontamente atendidas, discutidas e analisadas. Esta sua atitude mostra conhecimento dos alunos. A professora revela, quer pedagogicamente, quer ao nível da articulação de conteúdos das duas disciplinas, uma capacidade muito ajustada e eficaz de adequar a sua ação interdisciplinar aos momentos de aula, perante as ocorrências/situações/tipo de dificuldades ao longo das tarefas.

Assim, nas competências associadas ao conhecimento das disciplinas de Matemática e Ciências, dos seus programas, da capacidade de gerar articulação de conteúdos, da planificação e exploração das tarefas interdisciplinares, Anabela demonstra um conhecimento científico adequado, capacidade de mobilização de saberes e de agilização de processos ao longo das tarefas interdisciplinares, pois percebe-se perfeitamente, que a professora explora adequadamente os momentos de discussão e reflexão conjunta, em prol de adequar melhor a sua ação prática à tarefa interdisciplinar seguinte.

Para além destes factos, observa-se que a professora utiliza o diálogo como modo de introduzir as tarefas, utilizando, sempre que possível, uma necessária interação

da fase inicial da tarefa com conteúdos de aulas anteriores (reutilização de conteúdos em favor da tarefa), quer de Ciências, quer de Matemática, tentando associá-los à mobilização dos saberes dos alunos. Neste sentido, consegue-se perceber a boa relação da professora com todos os alunos da turma, mostrando-se sempre disponível para as solicitações e muita facilidade em construir bons diálogos.

Ao longo das diferentes fases de exploração das tarefas, Anabela demonstra, então, uma comunicação facilitadora de aprendizagens e envolvimento no trabalho, embora tenham surgido, ao longo do seu trabalho, algumas adversidades, como, por exemplo, dificuldades em conseguir, principalmente, na 1ª tarefa comum, que os alunos dos grupos em maior dificuldade acompanhassem os trabalhos, de igual modo. Percebe-se assim que Anabela, no seu discurso de aula, impõe clareza nas suas mensagens, estando este aspeto visivelmente subjacente na maioria das suas interações com os alunos. Para Anabela, pensar sobre o discurso e a forma com este é exposto em sala de aula, nas diferentes fases da aplicação das tarefas, principalmente na introdução e conclusões da tarefa, é uma prioridade, pois, segundo ela, “o uso de um discurso mais explícito do que aquele que é habitual, para tentar tornar mais compreensível o trabalho de aula com os alunos/compreensão dos conteúdos, é fundamental” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 2ª tarefa comum).

Ainda sobre a análise do seu discurso, o modo como foi preparado e a influência deste no processo ação interdisciplinar/aprendizagem, a professora procura sempre perceber se o discurso concretizado foi explícito e se trouxe mais-valias para a aula e tarefa interdisciplinar. Com base na reflexão conjunta, análise de excertos de vídeo, diálogos com investigador e análise das aulas de Isa (termo de comparação), Anabela identifica/compreende que, para o sucesso destas tarefas, o discurso é muito importante. As intervenções de aula de Anabela na interação com os alunos, ao nível da exploração da tarefa e conteúdos a ela associados, permite assim, concluir que a professora apresenta um discurso interdisciplinar explícito, compreendido e articulado, o qual, de acordo com a mesma, conduz, em certos momentos, os alunos a intervenções espontâneas, no decorrer dos diferentes momentos das tarefas interdisciplinares:

A comunicação com os alunos tem de ser fácil, compreensível e adequada ao tipo de trabalho. Os alunos têm de sentir-se à vontade para falar, questionar e serem ouvidos. Devem ser solicitados a participar ativamente na aula, mesmo aqueles que

possam sentir mais dificuldades. Procurar mantê-los atentos e focados na tarefa, é essencial a uma ação ativa de sala de aula dos alunos. (Entrevista final)

Em sala de aula, nomeadamente nas aulas em que se exploram as tarefas interdisciplinares, Anabela demonstra grande destreza para com este tipo de tarefas, dificuldades que os alunos manifestam e capacidade de escolha metodológica para a exploração das tarefas. Segundo a professora, as dificuldades dos alunos centram-se essencialmente, na interpretação matemática das tarefas, no pouco cuidado na leitura dos enunciados e na pouca autonomia de alguns alunos para a articulação de conteúdos:

As dificuldades foram múltiplas, centrando-se muitas delas na parte matemática das tarefas. Ao longo da implementação das tarefas senti-me sempre confiante e preparada, pois os anos de serviço e aquilo que já fiz permitem-me ter plena confiança em mim. Mas sei que, para tal, o trabalho colaborativo, a observação da ação interdisciplinar, a análise e a reflexão conjunta ajudou o meu trabalho, pois é sempre possível melhorar. (Entrevista final)

De acordo com Anabela, talvez por ser uma defensora deste tipo de trabalho, as suas expectativas quanto à abordagem interdisciplinar concentram-se, ao longo das tarefas, essencialmente, em conseguir que o aluno compreenda a tarefa em si, possíveis formas de exploração, de articulação de conhecimento das duas disciplinas, interpretação/interpretação matemática e mobilização de conteúdos aprendidos e/ou a aprender para o desenvolvimento da tarefa, pois, segundo a professora, “tanto os objetivos como as metodologias adotadas, os discursos, a ação interdisciplinar e as interações ao nível da exploração das tarefas interdisciplinares têm sempre subjacente a aprendizagem interdisciplinar do aluno e a minha evolução enquanto profissional” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 2ªTarefa comum):

Criei expectativas à volta deste trabalho. Sempre gostei de conexões entre as diferentes áreas do saber, em especial entre Matemática e Ciências. A colaboração revelou-se importante, em certos momentos do meu percurso profissional. Em relação ao modo como os alunos reagiram em sala de aula à interdisciplinaridade, aos conteúdos articulados e à sua aprendizagem, a expectativa também era grande. Os alunos, no geral, aceitaram bem este desafio, aprenderam, pelo que as tarefas foram eficazes. (Entrevista final)

Relativamente às tarefas e exploração das mesmas nas diferentes fases de aula (fases inicial, fase de desenvolvimento e fase final /comunicação de resultados), a maior preocupação da professora passa por fazer emergir dos alunos os saberes disciplinares necessários e a capacidade de os articular. A preocupação, de acordo com Anabela, passa também pelo modo como transmite as suas ideias e opiniões à turma, como esta as subentende e aplicação de algumas das reorientações disponibilizadas. Neste processo, Anabela usa um diálogo cheio de questões pertinentes em momentos chave de aula/tarefa, de modo a que o aluno/grupo consiga alcançar a autonomia desejável de trabalho interdisciplinar.

Abordando o tipo de questões colocadas por Anabela ao longo das sessões observadas, estas apresentam objetivos diferentes, passando por perguntas destinadas a centrar a atenção dos alunos, perguntas mais particulares sobre a tarefa e/ou conteúdos envolventes, ou perguntas mais abertas com o propósito de fazer surgir ideias para o prosseguir dos trabalhos. Por exemplo, e no âmbito das previsões, aquando da 1ª tarefa comum, depois dos grupos registarem o procedimento e materiais (análise das previsões/justificação), a professora coloca ao grande grupo a questão, “E como é que eu faço isso?”. De acordo com as respostas que obtém, Anabela volta a questionar/exclamar, “Vamos lá ver se eu percebo bem o que está aqui. Será isto?”, que utiliza na procura de fazer surgir contribuições dos alunos para a sua própria autonomia de trabalho. Com esta atitude, e neste contexto, percebe-se que Anabela procura que os alunos apresentem soluções e justificações para validar os seus raciocínios, dando espaço à argumentação na sala de aula.

Na análise que Anabela faz ao seu discurso, à sua preparação pré e pós aula, sua aplicação em sala de aula e adaptação do mesmo à tarefa interdisciplinar a implementar, a professora refere a importância que o trabalho colaborativo tem, através da discussão e reflexão, assim como a reflexão individual realizada, observação da sua ação prática e ação prática de Isa, e comparação de momentos da ação interdisciplinar. Referindo-se às tarefas interdisciplinares, à sua exploração e desenvolvimento, Anabela defende que tarefas com estas características podem potenciar o desenvolvimento, nos alunos, de capacidades e competências que outras não fazem. De acordo com a professora, as tarefas interdisciplinares facilitam a autonomia de trabalho dos alunos em relação ao

professor, potenciando, ao mesmo tempo, o desenvolvimento de capacidades ao nível das duas disciplinas:

(...) A reflexão no grupo, de episódios da minha ação interdisciplinar e da ação de Isa sobre a mesma tarefa, possibilita o desencadear de processos comparativos de discursos, dando múltiplas oportunidades de procurar melhores estratégias para o trabalho interdisciplinar de sala de aula. (Anabela, Reflexão individual, junho 2013, Pós aulas)

O trabalho do professor deve ter uma direção bem definida para o desenvolvimento deste tipo de tarefas. Se não for bem pensado, o professor arrisca-se a não ter um ambiente de trabalho de interação, aberto ao diálogo, de discussão entre os alunos e alunos/professor, o que dificultará muito a ação interdisciplinar. (Entrevista final)

Ao nível da sala de aula e à ação prática da professora nos momentos de exploração das tarefas com os alunos, Anabela revela logo de início, uma forte capacidade interdisciplinar na forma como explora a sua metodologia de trabalho na fase de desenvolvimento das tarefas, justificando-se esta conclusão pelo elevado à vontade da professora em criar momentos de interação interdisciplinar com os grupos e clareza no diálogo utilizado em sala de aula. Esta atitude, baseia-se num discurso facilitador, focado em questões dirigidas para exploração da tarefa, para um determinado grupo e/ou aluno e tipo de dificuldades apresentadas. Como exemplo de questões colocadas pela professora, ao longo das tarefas, temos: “Como acham que devem conjugar os dados disponibilizados?”; “Existe alguma relação entre a concentração de poluentes e a informação gráfica disponível?”; “Que relação se pode estabelecer entre a percentagem numeral e decimal e a constituição de água do planeta?”:

Tentei sempre que o aluno se mantivesse interessado. Não queria, em momento algum, que desistissem da tarefa e seu desenvolvimento. Nem sempre consegui, mas tentou-se sempre que pudessem encontrar caminhos possíveis à resolução do que se pretendia, em grupo. Este trabalho não foi nada fácil, nesta turma. Nem sempre o consegui, pois, as dificuldades de adaptação e matemáticas foram muitas, principalmente na tarefa inicial, mas... acho que se consegui. (Entrevista final)

Tendo a gestão do tempo de horário letivo e o cumprimento de programas imposto alguma dificuldade na implementação do trabalho, Anabela considera que, embora com alguma moderação inicial, as expectativas para o trabalho interdisciplinar estavam presentes, estando apenas um pouco apreensiva com a turma escolhida, pois, segundo ela, “este tipo de tarefas para a turma é uma mudança enorme, mas considero-a muito positiva, pois, mesmo com um início tremido e não sendo a turma que eu à partida escolheria, considero que no global, o trabalho deles é muito satisfatório e amplamente positivo, mesmo para os miúdos com dificuldades” (Anabela, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, 2ª Tarefa comum).

Em síntese, e neste contexto, em relação à competência profissional ao nível da prática pedagógica interdisciplinar, Anabela afirma não ser agora mais competente, mas ter evoluído especificamente em aspetos diretamente ligados à prática interdisciplinar entre as duas disciplinas, referindo, a este respeito, que “alarguei os meus horizontes em relação à competência que julgo ter ao nível da prática interdisciplinar. As minhas expectativas eram evoluir. E isso... aconteceu ao longo da implementação das três tarefas! Em relação às sessões de trabalho colaborativo, discussões e reflexões, permitem um conjunto de ações que, pelo menos no meu caso, ajudou/ajuda a rever/melhorar aspetos da minha ação interdisciplinar” (Entrevista final).

A Planificação das aulas

Anabela tem, como base de trabalho para a elaboração das tarefas interdisciplinares e todo o trabalho de preparação da ação prática interdisciplinar, a planificação anual do 5º ano, de ambas as disciplinas, desenvolvida pelo grupo disciplinar. Sendo uma planificação anual, o seu propósito principal passa por organizar os conteúdos de cada disciplina, por período, destinando prazos de tempo para que os mesmos sejam lecionados e avaliados. Esta planificação é normalmente elaborada, antes do início do ano letivo, com o fim de ser aprovada pelo departamento e, posteriormente, pelo conselho pedagógico da escola.

A organização do ano letivo, a longo prazo, é uma das finalidades principais deste documento orientador. Nele consta o número total de aulas previstas, o número de aulas destinadas à leção de cada conteúdo, à autoavaliação e testes/questões

aula/avaliação diagnóstica, assim como a distribuição dos temas e subtemas relativos aos conteúdos gerais. Embora não considere de todo este documento como a chave da sua prática, Anabela atribui-lhe algum significado, pela importância que pode ter na reflexão e discussão dos conteúdos, na sua gestão e nas metodologias a adotar e/ou adotadas. Admite, no entanto, que, cada vez menos, regula a sua ação prática pelo mesmo, pois, segundo ela, “para a preparação letiva, o documento até pode ser importante. O problema é mesmo cumprir, o que lá está, pois, muitas vezes não é próximo daquilo que se tem que fazer, em sala de aula, pois é necessário readaptá-lo” (Entrevista final). No entanto, embora considerando a planificação anual como um documento não regulador da sua ação prática normal, no âmbito de Ciências e Matemática, fica definido em grupo de trabalho colaborativo (sessões iniciais), que o mesmo deve acompanhar todo o trabalho interdisciplinar desenvolvido, nomeadamente, para identificação das propostas de conteúdos passíveis de articulação, principalmente no aspeto de organização temporal e planificação da lecionação dos mesmos, dado terem sido definido prazos de cumprimento deste, em departamento disciplinar da escola.

Em relação às suas aulas pré-estudo, a professora elabora, por vezes, um plano meramente informal (documento escrito) onde descreve sucintamente a temática, os objetivos, as competências, as estratégias e as conclusões a fazer. As suas aulas são normalmente divididas por tempos, com diferentes objetivos, bem definidos. Embora existam muitos dias em que o plano escrito não existe, Anabela tem mentalmente tudo muito bem delineado. No trabalho interdisciplinar desenvolvido, Anabela adota algumas metodologias próprias de trabalho e gestão das tarefas. As suas aulas, ao longo do estudo, são pautadas por competência interdisciplinar, evoluindo em alguns aspetos do seu trabalho interdisciplinar. Sobre este ponto, Anabela refere:

O formalismo dado às planificações é necessário, embora considere que o documento não deve regular toda a prática. No trabalho interdisciplinar, se objetivado por planificações preparadas por um grupo de trabalho colaborativo, podem ser importantes, porque é um tipo de trabalho que requer formalismo, discussão e reflexão. (Entrevista final)

Quanto à avaliação que faz do seu trabalho e da sua ação prática, quer diária, quer da ação interdisciplinar desenvolvida no âmbito do estudo, Anabela realiza uma

avaliação em tempo real da sua prática, muito exigente, precisa, focalizada nos pontos que acha poder melhorar, muitas vezes até na própria aula, através de dúvidas que tem no momento, produções dos alunos e reflexão pessoal/observação vídeo dos excertos das aulas gravadas anteriormente (comparação), referindo que “a mesma é uma prática comum, mas que, com o desenvolvimento do estudo, passa a ser mais ainda pertinente e focada” (Entrevista final).

Quanto aos materiais a utilizar em sala de aula como complemento à tarefa interdisciplinar, estes são totalmente de carácter individual, de acordo com a metodologia pensada por Anabela. Neste campo, a professora opta por um conjunto de materiais de apoio, que variam entre vídeos, textos para interpretação, powerpoints e questões aula. Sobre este aspeto, Anabela refere que “são feitos conforme as temáticas da tarefa, nos momentos anteriores à aula (dias antes), para que sejam adequados às características da tarefa, metodologia adotada pelo grupo e as próprias expetativas pessoais” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pré aula, 1ªTarefa comum). Quanto ao manual, a professora não o considera fundamental, embora em algumas situações pontuais (introdução das tarefas, principalmente, a tarefa individual) tenha sido um apoio ao trabalho:

Gosto muito de materiais próprios, produzidos de acordo com as minhas necessidades e em função dos meus alunos. O manual é um recurso, mas um recurso pouco utilizado. Só mesmo às vezes. (Anabela, Reflexão individual, maio 2013, Pós aula, 2ªTarefa comum)

Nas tarefas interdisciplinares planificadas/preparadas para serem implementadas no estudo, Anabela participa muito ativamente em toda a organização de carácter geral e específico, revelando muitas vezes, uma certa atitude autoritária. A planificação final que apresenta para cada tarefa interdisciplinar (as professoras tinham possibilidade de fazer adaptações próprias à planificação geral), dispõe de modos de organização adequados à sua turma e às suas próprias características, principalmente, no que diz respeito ao desenvolvimento das diferentes fases da tarefa.

Quanto às estratégias pensadas para serem utilizadas como metodologia para o desenvolvimento do trabalho interdisciplinar, no que se refere à implementação das tarefas interdisciplinares, Anabela centra-se muito no aluno e/ou grupos, no seu trabalho autónomo na exploração da tarefa, na discussão das situações/soluções e no pensar de

como comunicar os resultados/justificação dos mesmos. A professora apresenta, assim nas diferentes planificações que elabora (tarefas comuns/tarefa individual), explicitamente os modos de trabalho preparados/pensados, esclarecendo, nas sessões de colaboração pré e pós aula de exploração da tarefa, algumas das suas dúvidas. Por exemplo, um esclarecimento solicitado por Anabela, na fase pré 1ª tarefa comum (sessão de trabalho colaborativo anterior à 1ª tarefa interdisciplinar), é a questão/diálogo que coloca/estabelece com o grupo: “Estava a pensar começar esta tarefa comum com uma pequena atividade de introdução, a partir de um gráfico circular com informação matemática sobre a distribuição de água no planeta. O que acham? É estimulante, ou posso fazer algo diferente? Depois do diálogo estabelecido de acordo com o gráfico e questões orientadoras, envolvo os alunos na sua compreensão, através dos arredondamentos necessários e do gráfico de barras relativo ao tema da distribuição da água doce e salgada no planeta. Será uma boa maneira de iniciar, não acham?” (Anabela, Reflexão, Pré 1ª tarefa, Sessão trabalho, abril 2013):

Enquadrar a aula e tarefa na temática de ambas as disciplinas, já abordada e a abordar, não é fácil, mas é fundamental. Como tal, a introdução à tarefa é uma das principais fases deste trabalho, pois deve ser abordada como continuidade do trabalho já feito, e a fazer. Tentei por isso, adequar sempre os contextos ao trabalho interdisciplinar dos alunos, como fim de alcançar a motivação de trabalho no aluno. (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, abril 2013, Pós aula, 1ª Tarefa comum)

Anabela, na fase pré tarefa, opta por descrever, ao grupo de trabalho, tudo aquilo que pretende fazer a nível metodológico, questionando e questionando-se ao grupo, justificando algumas das suas ideias, colocando dificuldades que supõe vir a ter, assim como formas de resolução das mesmas, com o fim de poderem ser ajustadas e/ou melhoradas, através da sua discussão e reflexão conjunta:

Discutir estratégias de aula, pensadas ou já efetivamente trabalhadas no desenvolvimento da tarefa, momentos do trabalho de sala de aula, assim como as dificuldades sentidas, foi uma parte importante deste trabalho interdisciplinar conjunto. Todas as sessões foram proveitosas, para podermos comparar a ação prática perante a mesma tarefa, ver erros, poder refletir diálogos, respostas, sei lá... tanto que se foi fazendo e melhorando.

(Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, Tarefa individual)

Relativamente à tarefa interdisciplinar individual, a professora fundamenta que esta é explorada propositadamente, quando os conteúdos de Ciências incidem sobre “o ar e sua importância para os seres vivos”. Neste sentido, e para Anabela, o seu propósito é claro e justificado pela necessidade de concluir esse conteúdo de Ciências, nomeadamente, o subtema “constituição do ar, poluição atmosférica e formas de evitar”, aproveitando assim esta tarefa e o seu contexto particular para rever conteúdos matemáticos inerentes à tarefa, tais como, percentagem, análise gráfica e conversão de medidas. Portanto, embora Anabela não se preocupe muito com o cumprimento integral dos programas, mas sim com a compreensão dos conteúdos pelos alunos, a professora centra-se para justificar a sua escolha de tarefa individual, na necessidade de cumprir o estipulado em departamento (planificação anual), em termos dos programas das duas disciplinas, pois não quer que apontem razões ao estudo, pelo seu não cumprimento:

A tarefa interdisciplinar individual teve a participação de todos nós. Embora elaborada de raiz por mim (era essa a proposta), tudo o que a envolveu depois, foi o resultado de trabalho conjunto e conjugação de esforços, na identificação de caminho de exploração, adaptações necessárias, análise dos contextos, etc., pelo que o resultado final teve apoio colaborativo. (Entrevista final)

Quanto às dificuldades do aluno/aproveitamento dos seus erros, ao longo das tarefas interdisciplinares, em função da exploração que se pretende/compreensão dos conteúdos, Anabela revela preocupação constante no seu discurso, sobre formas de como reorientar o trabalho do aluno, sem diminuir a sua autonomia de aprendizagem (preocupação geral do grupo de trabalho). A professora teve sempre, assim, ao longo do seu trabalho de planificação, uma preocupação visível (preocupação do grupo de trabalho) de orientar o seu trabalho interdisciplinar de acordo com o desenvolvimento das competências no aluno de “aptidão para discutir e comunicar ideias através do uso da linguagem escrita e oral, não ambígua e rigorosa, com o grupo e/ou professor”; “caso existam erros generalizados, a professora deverá aproveitar o erro, esclarecer, e reorientar o trabalho, sem nunca diminuir a autonomia, dentro dos possíveis” (Plf, Anabela, Sessão trabalho, março 2013):

Os alunos foram tendo algumas dificuldades/erros. Este assunto foi refletido muitas vezes, por mim, ou grupo, sobre a forma de aproveitarmos isso, em prol do aluno e da tarefa. Tentei, sempre que possível, o seu aproveitamento, em benefício do aluno ou grupo turma. Nem sempre consegui, pois nem sempre é fácil! Mas a organização dos saberes e sua reutilização, em função da tarefa, penso ter sido efetiva, ao longo do trabalho. (Entrevista final)

Para a professora, este tipo de trabalho de sala de aula, apoiado em tarefas que interligam os conteúdos das duas disciplinas, contribui “sem dúvida para que os alunos possam encarar as duas disciplinas, principalmente, a Matemática, de um modo mais estimulante para a sua aprendizagem” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, junho 2013, Pós aula, Tarefa individual). No entanto, para a professora, este trabalho só é realidade, se a preparação/planificação/exploração das tarefas interdisciplinares englobarem contextos pertinentes, interessantes, com conteúdos articulados devidamente analisados, e elaboradas em contexto de trabalho colaborativo entre professores. A tabela que se segue mostra as fases das tarefas interdisciplinares implementadas pela professora em sala de aula.

Tabela 12 – Fases das Tarefas interdisciplinares em sala de aula - Anabela

| <u>Fases da Aula</u> | 1ªTarefa interdisciplinar comum |
|-----------------------------|--|
| a) Introdução | Apresenta o trabalho proposto; Orientação inicial da tarefa e organização dos alunos (inicialmente trabalho individual e, depois, organização em grupos de 4/5 elementos); |
| b) Desenvolvimento | Resolução da tarefa; No decorrer da tarefa a professora apresenta-se como orientadora/moderadora; Registos da resolução da tarefa; |
| c) Conclusão | Cada aluno, escolhido pelos diferentes grupos de trabalho como porta-voz, comunica ao grande grupo o processo de resolução e o resultado a que chegou. Os colegas manifestam a sua opinião e discutem-na com a moderação da professora. |

| | |
|-----------------------------|--|
| d) Avaliação | Reflexão/síntese acerca da utilidade interdisciplinar da tarefa, na respetiva ficha de trabalho da própria tarefa; |
| <u>Fases da Aula</u> | 2ª Tarefa interdisciplinar comum |
| a) Introdução | Apresenta o trabalho proposto; Orientação inicial da tarefa e organização dos alunos (organização em grupos de 4/5 elementos); |
| b) Desenvolvimento | Resolução da tarefa; No decorrer da tarefa a professora apresenta-se como orientadora/moderadora; Registos da resolução da tarefa; |
| c) Conclusão | Cada aluno escolhido pelos diferentes grupos de trabalho como porta-voz comunica ao grande grupo o processo de resolução e o resultado a que chegou. Os colegas manifestam a sua opinião e discutem-na com a moderação da professora. |
| d) Avaliação | Reflexão/síntese acerca da utilidade interdisciplinar da tarefa, na respetiva ficha de trabalho da própria tarefa; Aspectos de maior dificuldade; Vantagens e desvantagens da tarefa. |
| <u>Fases da Aula</u> | Tarefa interdisciplinar individual |
| a) Introdução | Apresenta o trabalho proposto; Orientação inicial da tarefa e organização dos alunos (organização em trabalho individual); |
| b) Desenvolvimento | Resolução da tarefa; No decorrer da tarefa a professora apresenta-se como orientadora/moderadora; Registos da resolução da tarefa; |
| c) Conclusão | Alguns alunos, escolhidos pela professora, comunicam ao grande grupo o processo de resolução e o resultado a que chegou. Os colegas manifestam a sua opinião e discutem-na com a moderação da professora. |
| d) Avaliação | Reflexão/síntese acerca da utilidade interdisciplinar da tarefa, na respetiva ficha de |

| | |
|--|--|
| | trabalho da própria tarefa; Aspectos de maior dificuldade; Vantagens e desvantagens da tarefa. |
|--|--|

Relativamente à avaliação da sua ação prática de sala de aula e do trabalho assente nas tarefas interdisciplinares, a professora afirma que toda a análise/observação que se faz à sua ação interdisciplinar tem como apoio o visionamento de excertos de vídeo das aulas de implementação das tarefas, a discussão e reflexão destes (individual e de grupo no momento pós implementação da tarefa), os registos escritos pessoais, as reuniões de trabalho colaborativas, referindo que “são momentos de trabalho que possibilitam compreensão da ação, sua execução, momentos da exploração dos conteúdos articulados, do como e dos porquês, entre outros aspetos, permitindo tal, uma avaliação e reavaliação concreta sobre a minha ação prática” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, Pós aulas, junho 2013).

Outra atitude constante de avaliação profissional, ao nível do trabalho interdisciplinar por si desenvolvido, revela-se quando menciona a necessidade de realizar a comunicação dos resultados/discussão, na aula seguinte. Embora não cumprindo o planificado, esta sua atitude demonstra capacidade de análise e decisão rápida, adequada e eficaz para a aprendizagem dos conteúdos articulados, pelos alunos, substanciada, por exemplo, quando disse, “ essa ficha é para analisar/discutir no início da próxima aula, no sentido de fazerem as comunicações de resultados, haver debate e síntese de aprendizagens. Não quero nada feito à pressa e não quero que se esqueçam. É muito importante trazer o enunciado na próxima aula” (Anabela, Aula observada, maio 2013, 2ª tarefa comum). Em síntese, a última fase do processo instrucional, a avaliação final, Anabela considera-a extremamente importante, apresentando-a de forma clara, explícita e direta.

Sobre o conhecimento do processo instrucional, analisado em momentos de aula, pré aula e pós aula, através da observação da sua ação prática interdisciplinar, a professora mostra conhecimento muito claro dos conteúdos de cada uma das disciplinas, conhecimento e capacidade ampla para propor articulação de conteúdos entre Matemática e Ciências, uma capacidade muito prática de mobilização de conhecimentos para a exploração da tarefa e aptidão para ultrapassar as dificuldades dos alunos. Por exemplo, o conhecimento dos conteúdos de ensino e sua conexão/articulação,

respeitante à relação entre conhecimento matemático e das ciências, surge quando Anabela explica um exercício de análise gráfica, no decorrer da 1ª tarefa, com base nos conteúdos de ciências (distribuição de água no planeta), ou quando estabelece relações entre a constituição do ar e a sua percentagem/representação numeral (2ª tarefa comum), ou quando, na tarefa individual, apresenta um texto informativo com informação matemática (tabelas numéricas com valores numéricos decimais), baseado nos gases poluentes, e propõe a interpretação do mesmo. Entre outros exemplos, estes são alguns factos observáveis da sua capacidade e conhecimento do processo instrucional, ao nível da articulação de conteúdos e sua aprendizagem interdisciplinar.

A professora, a colaboração e a reflexão

Relativamente ao trabalho da professora na escola e com os seus pares, Anabela revela muito gosto pela partilha de experiências, muita destreza e elevada pertinência na discussão, reflexão e colaboração, pois, segundo ela, a colaboração entre professores permite “um forte sentido de análise da prática, sobre a prática e porquês das nossas escolhas e escolhas dos outros” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, maio 2013, Pós aula, 2ª Tarefa comum).

Segundo ela, “experiências do tipo colaborativo, no meu entender, são o meio ideal de ensino. No entanto, apesar de muita experiência que tenho em colaborar (por exemplo, durante toda a elaboração do meu mestrado e não só), este trabalho no dia-a-dia escolar é muito, muito difícil. Este tipo de iniciativa requer muito trabalho, planeamento, organização, espaço temporal e iniciativa, aspetos que, no meu entender, são institucionalmente impossíveis na escola atual” (Entrevista final).

A reflexão sobre a prática, tal como acontece ao longo do estudo, é muito importante para Anabela. Quando esta não existe, de acordo com a professora, o que se faz pode não ser consciencializado, compreendido e reaprendido pelo professor. A reflexão pensada, discutida e colaborativa, para a professora, sobre a própria prática e a prática dos outros, é considerada um dos momentos mais importantes que o trabalho interdisciplinar deve incluir na sua preparação, desenvolvimento e avaliação, referindo que “a partilha de experiências entre os professores deve ser um ato normal, e não algo que apenas se faz pontualmente” (Entrevista final). Para Anabela, o objeto da reflexão

são as práticas, as aprendizagens dos alunos e os professores, pelo que, e em consequência, essa reflexão influencia a própria dinamização do professor, a sua ação prática e o seu conhecimento:

Foi muito importante, o ponto de partida ser sempre uma análise efetiva do trabalho a fazer e do trabalho feito. A reflexão de diferentes aspetos das tarefas, após observação vídeo, leitura dos momentos da ação e diálogo entre colegas, ajudou a uma análise intrínseca do nosso trabalho interdisciplinar e a evoluir. A reflexão da prática ajuda à readaptação de práticas. Isto foi efetivamente alcançado, no meu entender, no decorrer deste trabalho. (Entrevista final)

Anabela reconhece ao trabalho em equipa grandes potencialidades na implementação da interdisciplinaridade. Para a professora, todo o processo de reflexão é considerado um dos momentos chave deste trabalho interdisciplinar, quer a reflexão individual, quer aquela que é realizada em grupo, nas fases pré ou pós implementação da tarefa interdisciplinar. Anabela admite que a colaboração em contexto escolar constitui um desafio aliciante, para o qual é necessária disponibilidade, quer cognitiva, quer organizacional, que a escola não permite, sendo que segundo a sua opinião, “a reflexão, sendo uma das partes mais importantes do estudo concluído e do próprio trabalho colaborativo, acontece muito pouco nas nossas práticas” (Entrevista final).

Relativamente ao tipo de reflexão realizada por Anabela, esta caracteriza-se por ser um trabalho profundo de análise interna (a sua prática) e análise muito pertinente da prática de Isa. Em termos de momentos de reflexão concretizados, a professora apresentou as reflexões individuais escritas (fases pré e pós aulas), efetuadas ao longo do trabalho, nomeadamente, no decorrer da aplicação das tarefas interdisciplinares em sala de aula.

Já a realização das reflexões conjuntas nas reuniões de trabalho colaborativo, com base na observação da própria ação prática e ação prática da outra professora, relativamente às mesmas tarefas e tarefas individuais desenvolvidas, permite, de acordo com Anabela, uma análise e reflexão muito pertinente da prática interdisciplinar, e uma oportunidade de evolução profissional específica, de contexto específico, ao nível de vários aspetos da prática interdisciplinar, tais como, “maior capacidade de decisão interdisciplinar, mais poder de verbalização articulada de conteúdos, ação interdisciplinar colaborativa mais formal e trabalhada, entre outros aspetos,

conseguindo-se estabelecer paralelo na e com a ação de cada professora” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, junho 2013, Pós aulas):

A reflexão de grupo constituiu uma base de trabalho sólida, diversificada, com contextos comparáveis e discutíveis. A discussão e reflexão do nosso trabalho interdisciplinar, feita por nós próprios e pelos outros, obriga-nos a reapreciar situações de aula e as próprias tarefas interdisciplinares. Portanto, obrigou-nos a melhorar profissionalmente. Sinto que o estudo contribui para evoluir, em alguns aspetos de natureza processual, assim como, na atualização do meu próprio conhecimento interdisciplinar. (Entrevista final)

Anabela teve, assim, ao longo do estudo, diferentes momentos de reflexão da sua prática interdisciplinar. A reflexão individual permite, segundo ela, “escrever sobre o que se fez, logo nos momentos antes e depois da implementação da tarefa, referindo os porquês, sem reflexão, sem observações, sem análises de outros olhares, o que faculta outro tipo de dados, que a reflexão de grupo não permite, pois acontece algum tempo depois da aula” (Entrevista final).

Também, segundo a professora, o diálogo estabelecido nas reflexões individuais, nos momentos antes e depois da exploração da tarefa (entrevista rápidas), principalmente sobre expectativas e objetivos alcançados, metodologia pensada/ocorrida, conteúdos articulados a explorar/explorados, receptividade à tarefa, compreensão de conteúdos/aprendizagem articulada, entre outros aspetos, são analisados nestas conversas rápidas, sem reflexão pensada e análise. Após o trabalho desenvolvido e as reflexões individuais escritas, Anabela considera-as um válido contributo do estudo para acrescer qualidade ao seu trabalho:

A reflexão proporcionou oportunidade de melhorar. Tomar consciência do que fiz, porque fiz, dos meus processos, do que poderia ter sido diferente, de erros, sei lá mais o quê, beneficiou-me profissionalmente, não tenho dúvidas. Já considerava fundamental, a reflexão. Agora, num trabalho interdisciplinar, esta tem de ter papel preponderante, se o queremos bem feito. (Entrevista final)

Ainda em relação ao tipo de reflexão utilizada na análise do trabalho interdisciplinar, Anabela considera a reflexão de grupo completamente diferente da que

é feita apenas individualmente, com outro tipo de propósitos, fundamentos e objetivos, dando, segundo ela, “um contributo essencial para a interação entre os elementos do grupo, permitindo, claramente, uma análise mais alargada de aspetos da sua ação prática interdisciplinar, que na reflexão individual não ocorre” (Entrevista final). Deste modo, para Anabela, a reflexão conjunta contribuiu, de modo significativo, para uma melhor análise do conteúdo da ação, aumento da capacidade de trabalho interdisciplinar, e evolução do conhecimento:

Refletir o nosso trabalho teve dois instantes. Um primeiro individual, particular e sobre o momento da ação, revelando-se importante, para ultimar processos de sala de aula e exploração da tarefa, principalmente a nível cognitivo (pré tarefa), e analisar, numa primeira fase, os objetivos atingidos (pós tarefa). A reflexão conjunta possibilitou outras experiências de trabalho, muito mais completas, em termos de análise e reflexão. (Entrevista final)

Anabela, no decorrer do seu trabalho, mostra então que, para si, a reflexão feita no decorrer do estudo, quer a escrita, quer a oral (entrevista, reflexão individual e/ou em trabalho de grupo) explora convenientemente todos os momentos da implementação das tarefas, quer a fase pré, como a fase pós tarefa interdisciplinar, contribuindo, de acordo com a sua opinião, para uma melhor exploração de situações ocorridas em sala de aula, sua observação/análise e reapreciação/sugestão de outras possibilidades metodológicas.

Quanto ao conteúdo da sua reflexão, Anabela reflete sobre a planificação pensada no espaço de trabalho colaborativo e aquela que foi concretizada no espaço sala de aula, avalia a tarefa interdisciplinar globalmente, assim como cada uma das fases a desenvolver/desenvolvidas, compondo uma retrospectiva detalhada sobre aquilo que se conseguiu explorar. Nesta análise, a professora avalia também as expectativas que antecederiam as tarefas, as diferentes etapas do processo da preparação da prática interdisciplinar, com ênfase na justificação de escolhas/attitudes/decisões/formas de trabalho e, conseqüentemente, mudanças a propor para uma maior aplicabilidade da tarefa interdisciplinar seguinte.

Sobre as tarefas interdisciplinares, as aprendizagens que proporcionam e a capacidade de articulação dos conteúdos das duas disciplinas gerada, a reflexão efetuada por Anabela aponta para a consideração de que a tarefa interdisciplinar se apresenta como uma abordagem metodológica criativa, estimuladora, mobilizadora de saberes e

geradora de conhecimento articulado, pois “quando a tarefa é preparada com propósitos bem definidos, onde ao aluno é proposto um conjunto de ações interdisciplinares que promovem a reutilização de conteúdos aprendidos, de ambas as disciplinas, em função dos conteúdos presentes na tarefa, o estímulo à aprendizagem é efetivo, embora esteja ciente que é um trabalho muito exigente, para o aluno e professor, no caso de ser realizado com todo o formalismo apresentado no estudo” (Anabela, Reflexão, Sessão trabalho, junho2013, Pós aulas).

Quanto ao tipo de trabalho dos alunos/atitude perante a tarefa interdisciplinar apresentada, reações iniciais e finais dos grupos ao trabalho interdisciplinar, objetivos definidos e alcançados quanto à aprendizagem pensada/efetivamente alcançada, estes pontos são também objeto de análise cuidada por parte da professora, nas reflexões por si elaboradas (quer individual, quer de conjunto).

Para Anabela, os alunos, no final do trabalho interdisciplinar proposto, apresentam agora um modo muito mais organizado de pensamento articulado, maior capacidade de mobilização de saberes, maior poder de organização de trabalho conjunto e formas mais completas de articular o seu raciocínio, em função da tarefa interdisciplinar. A escolha da organização do trabalho dos alunos (grupo ou individual), e influência que esta tem no desempenho do aluno/grupo na exploração da tarefa, compreensão e conclusão/aprendizagens, são também aspetos refletidos.

Em síntese, para Anabela, o trabalho colaborativo desenvolvido ao longo do estudo nas suas diferentes fases, de respeito e partilha de saberes e processos, de observação da sua ação prática/ação prática dos outros (termo comparativo com Isa), de discussão/reflexão, abordando questões que o investigador/professoras requerem rever/compreender, através da análise de um conjunto de documentos escritos/vídeo sobre as tarefas interdisciplinares/sua exploração, tem muita relevância na sua evolução profissional, tornando-a, segundo ela, ainda mais crítica de si, com uma atitude mais direcionada e exploratória na e da sua ação prática interdisciplinar.

Concluindo, para Anabela, as sessões de trabalho colaborativo revelam-se, segundo ela, como sendo um ponto de equilíbrio para e sobre a sua ação, pois comunicar, observar, confrontar e ser confrontada, justificar e concluir, permitindo, pensar sobre a ação prática concluída e a ação prática seguinte, confrontando-se e confrontando, questionando-se e questionando, resulta, de acordo com a professora, num importante processo de reaprendizagem profissional.

Capítulo VII

Conclusão

Este capítulo final está organizado em três grupos. O primeiro grupo diz respeito a uma síntese do estudo realizado, centrando-me nas suas questões, objetivos e metodologia adotada. No segundo grupo procura-se apresentar as conclusões do trabalho. O último grupo inclui as considerações finais.

Síntese do trabalho de investigação

O trabalho de investigação que aqui se apresenta centra-se em dois estudos de caso desenvolvidos à volta do objetivo de compreender, num contexto de trabalho colaborativo, como é que professores que lecionem Ciências Naturais e Matemática fazem uma gestão articulada dos programas das duas disciplinas, através de propostas de tarefas interdisciplinares e entender a evolução dessas práticas. Este estudo envolve duas professoras com vários anos de experiência do 2º ciclo do ensino básico que, no decorrer de um ano letivo, em sessões de trabalho colaborativo procuram através de discussão e reflexão da prática, entender de que forma, a interdisciplinaridade entre Ciências Naturais e Matemática, no 2ºCiclo, através da proposta de tarefas comuns às duas disciplinas, poderia contribuir para evolução das práticas letivas dos professores.

Ao longo do ano letivo e do trabalho interdisciplinar desenvolvido procuro perceber a natureza das interações que as professoras estabelecem entre as duas disciplinas no seu espaço de ação, aquilo que estas facultam à sua prática e conhecimento profissional, identificar fatores de dificuldade na preparação,

desenvolvimento e concretização do trabalho interdisciplinar, através das tarefas planificadas e a partilha de experiências interdisciplinares de sala de aula.

Neste quadro, o estudo foca-se na necessidade de adaptação do conhecimento profissional do professor aos contextos da escola de hoje e, neste contexto particular, na proposta ao professor de Ciências e Matemática, de uma experiência interdisciplinar de trabalho colaborativo, que procura determinar de que modo pode contribuir para a reflexão e evolução da sua ação prática. Neste sentido, volto a relembrar as questões que estão na base do desenvolvimento do estudo:

- 1) De que modo os professores de 2ºCiclo de Ciências Naturais/Matemática planificam a ação tendo em conta a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas? Que interpretação e valorização atribuem à interdisciplinaridade?
- 2) Como é que os professores fazem a gestão das aulas que visam a interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências Naturais?
- 3) Como é que os professores, num contexto de trabalho colaborativo e visando a interdisciplinaridade, refletem a sua prática letiva? Como é que esta poderá evoluir e influenciar o conhecimento profissional do professor?
- 4) Como avaliam os professores, as tarefas que visam a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas e o trabalho desenvolvido pelos alunos?

O estudo desenvolve-se segundo uma metodologia qualitativa, de paradigma interpretativo, sendo cada estudo de caso, uma professora. Entrevistas semi-estruturadas, sessões de trabalho colaborativo, observação de aulas, reflexões de grupo ou individuais, são alguns dos exemplos de formas usadas de recolha de dados. A validação interna dos casos realiza-se pela leitura, revisão e recolha de opinião de cada professora, sobre o grau de adequação e identificação com a escrita do caso, assim como, pela verificação e triangulação de outras possíveis contribuições, não identificadas pelo investigador e sugeridas pelas professoras (como sugere Stake, 2007).

Conclusões do estudo

As conclusões do estudo são apresentadas de acordo com as questões orientadoras. Para cada questão descrevem-se os aspetos considerados mais claros e relevantes relativos aos dois estudos de caso.

1) De que modo os professores do 2ºCiclo de Ciências Naturais/Matemática planificam a ação tendo em conta a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas? Que interpretação e valorização atribuem à interdisciplinaridade?

Relativamente ao modo como as professoras do 2ºCiclo de Ciências Naturais/Matemática planificam a ação tendo em conta a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas, o estudo identifica um conjunto de ações relativas ao conhecimento profissional, que as professoras mostram na planificação da ação interdisciplinar e na elaboração/organização das tarefas interdisciplinares.

Sendo assim, o estudo conclui que quanto à planificação, conteúdos da planificação e desenvolvimento da mesma no espaço ação e no trabalho interdisciplinar comum das professoras, a planificação anual dos programas, do 5ºano, de ambas as disciplinas é interpretada como um documento, não de obrigação pedagógica, mas de alguma problematização da sua ação prática. Neste sentido, o documento que normalmente era encarado, apenas, como uma obrigação formal de início de ano letivo para ambas as professoras, é agora interpretado de uma forma mais problemática, com um propósito interdisciplinar mais definido, com claros objetivos pessoais e profissionais, através de um processo de flexibilização de conteúdos das duas disciplinas, realizado num tempo e espaço adequados (um ano letivo e sessões de trabalho colaborativo).

Esta conclusão, sobre a forma como as professoras interpretam e encaram os programas e sua planificação foi consistente com o que expõem Beane (2000); Morgado (2005) e Eyng (2010) os quais consideram que, o currículo e os programas das disciplinas devem ser vistos com uma perspetiva de organização do conhecimento, através de atividades significativas, unificadoras e de contexto próximo de realidades

perceptíveis aos alunos, com propósitos bem definidos, usando para tal, processos de flexibilização dos conteúdos com base na necessária autonomia curricular e espaço/tempo, para decisões educativas necessárias sobre a ação prática, ao nível da construção do conhecimento e da forma como se ensina.

Em síntese, para o trabalho interdisciplinar das professoras, no âmbito da estruturação de tarefas e também por uma razão de cumprimento dos programas, este documento serve de base de apoio, no que diz respeito, à perceção e propostas de conteúdos passíveis de articulação, à sua organização na tarefa e no espaço temporal do conteúdo/programa e à planificação da lecionação dos mesmos, numa perspetiva sempre que possível, de articulação de ideias e questões relacionadas com a realidade do aluno, o que vai ao encontro do que Morgado (2000a; 2005) e Roldão (2005; 2010) referem, quando mencionam que pensar o currículo é procurar articular as questões e os problemas do dia-a-dia dos alunos, dando assim, um significado mais real às aprendizagens que se concretizarão.

Em relação às suas aulas e ao seu dia a dia disciplinar, as professoras não se instruem por nenhum documento próprio de planificação, embora, gostem de pensar, com antecedência, o que desenvolver nas aulas, metodologias a adotar e objetivos a cumprir. Sobre as aulas onde se implementam as tarefas interdisciplinares, as professoras centram-se nas planificações previamente preparadas em trabalho colaborativo, embora se conclua que existem algumas diferenças no modo como planificam, tendo em conta as ideias próprias de cada uma sobre a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas, sobre a exploração da tarefa interdisciplinar, a interpretação da mesma em sala de aula e a própria articulação de conteúdos das duas disciplinas.

No entanto, embora existindo algumas diferenças de atuação relativamente ao conteúdo da planificação implementada pelas professoras, referentes às duas tarefas interdisciplinares comuns, conclui-se que as professoras refletem colaborativamente sobre modos de implementação das tarefas, sobre as metodologias de apoio ao trabalho dos alunos e sobre formas de trabalho/abordagens possíveis, não só para a articulação de conteúdos, como para eventuais dificuldades dos alunos na vertente matemática das tarefas, tal como Nakayama (2009) sugere, quando defende que num trabalho interdisciplinar, a preparação do professor deverá ser de natureza colaborativa, de partilha de saberes práticos e interpretações da prática, num processo crescente de colaboração e interação de saberes disciplinares, onde cada um dos participantes

beneficiará da partilha e intercâmbio de conhecimento disciplinar próprio, de modo a concretizar o trabalho interdisciplinar na posterior ação.

Neste contexto, conclui-se que ambas as professoras desenvolvem esforços em termos de planificação, no sentido de encontrar estratégias que mobilizem os alunos, para a concretização de raciocínios articulados que facilitem a aprendizagem dos conteúdos, aproximando-os sempre que possível, de realidades próximas, não só no contexto da tarefa interdisciplinar em si, como na envolvimento que se dá à experiência interdisciplinar que é implementada.

Este tipo de trabalho conjunto das professoras, mesmo que diferente em alguns aspetos da sua exploração em sala de aula, refletem o que Martins (2002) e Fernandes (2011) consideram, quando referem que é necessário esforço pessoal e profissional para uma mudança de mentalidades e, assim, de práticas de ensino que possam impulsionar alterações na gestão pedagógica do professor, pois o estudo conclui que o conhecimento do professor pode influenciar diretamente e de forma significativa, tudo o que desenvolve, a forma como desenvolve e como o implementa no seu espaço ação e, consequentemente, influencia a sua evolução profissional, pois constata-se que, o conhecimento adquirido pelas professoras, ao longo do estudo, relativo à interdisciplinaridade e ao modo de articular os conteúdos programáticos das duas disciplinas, influencia e define o tipo de planificação proposta das tarefas interdisciplinares.

Por outro lado, as professoras refletem sobre a elaboração das tarefas interdisciplinares, os seus propósitos e pressupostos disciplinares e de articulação interdisciplinar, a observação da sua ação prática e da ação prática da colega e possíveis reajustes/readaptação das tarefas, para futura utilização interdisciplinar. Neste sentido, a reflexão permite estabelecer a conexão imprescindível entre conhecimento e prática, apresentando-se como, uma atividade que proporciona pressupostos de evolução da sua ação pedagógica (Menezes & Ponte, 2006; Sowder, 2007).

No que diz respeito à vertente um pouco mais individual do trabalho de planificação interdisciplinar, mais visível no âmbito da apresentação em grupo do trabalho da planificação da tarefa interdisciplinar individual, quanto ao conteúdo dessa planificação, Anabela mostra maior capacidade de reflexão sobre as tarefas e sua elaboração/organização e, uma base mais sólida de argumentação nas propostas e na discussão dos conteúdos articulados das tarefas interdisciplinares, em sala de aula.

Já Isa tenta, de uma maneira mais visível, aproximar o máximo possível, a proposta de planificação da tarefa interdisciplinar individual da realidade dos alunos. Embora Anabela também o faça, a proposta de Isa envolve de uma maneira mais visível, os alunos num contexto de trabalho real e prático. Anabela revela-se assim, mais metódica e descritiva. Isa faz um esforço maior, para planificar próximo da realidade dos alunos.

No que diz respeito ao trabalho de desenvolvimento das planificações, quer das tarefas interdisciplinares comuns, como a tarefa individual, ambas as professoras usam a reflexão e a discussão, como método de trabalho, quer ao nível dos seus princípios, pressupostos, objetivos e ideias, como na articulação de conteúdos presente. Apresentam claramente, em sala de aula, uma ideia concreta do que se pretende fazer, em termos de planificação, apoiando-se por vezes, em registos próprios preparados de modo individual, na fase pré aula. As professoras, sempre que necessário, readaptam a planificação às contingências da aula, da exploração da tarefa e das dificuldades que os alunos apresentam, especialmente, nos conteúdos matemáticos associados.

Em relação a estes aspetos da implementação e exploração das planificações, algumas das diferenças verificadas de atuação em sala de aula podem justificar-se talvez, com a experiência adicional de Anabela em situações relacionadas, com o seu trabalho anterior de mestrado e formação, conferindo-lhe uma capacidade mais rápida de resolução de certas situações que surgem no trabalho interdisciplinar, por comparação com Isa.

A reflexão da prática da interdisciplinaridade entre as diferentes áreas disciplinares de Ciências e Matemática, permite às professoras estabelecerem relações de conexão entre os conhecimentos específicos das disciplinas, através da partilha de ideias articuladas e dos diálogos interdisciplinares estabelecidos ao longo das sessões de trabalho, tendo sido a colaboração entre pares, um contexto de trabalho fundamental, o que se identifica com a linha do que referem Pacheco (2011; 2013a); Zeichner (2008); Stein e Smith (2009), quando sugerem que se o professor criar um ambiente de saudável reflexão e interação entre pares, partilhada e discutida, poderá reconduzir a sua atitude pedagógica para uma evolução de práticas e saberes profissionais, através de tarefas que possam conjugar saberes de áreas distintas, num contexto interdisciplinar, certamente conduzirá a contextos de uma maior heterogeneidade de abordagens metodológicas, prescrição dos programas e evolução do conhecimento profissional dos professores.

Pode então concluir-se, através do estudo, que Anabela fez um aprofundamento mais visível dos pressupostos e finalidades da tarefa, nas fases pré tarefa, implementação da tarefa e pós tarefa, conseguindo, mais facilmente, a articulação de conteúdos. No entanto, algumas das dificuldades que encontra, fazem emergir novos assuntos relacionados com a tarefa interdisciplinar, planificação e exploração, pelo que existe da sua parte, um carácter imposto de reflexão individual e em grupo de colaboração, sobre futuras opções estratégicas interdisciplinares. Já para Isa, a sucessão, a articulação de conteúdos, os pressupostos e finalidades das tarefas são objetivos alcançados, mas a sua plenitude só a alcança após observação da sua prática, discussão e reflexão de grupo sobre a mesma e tempo para consolidar melhor as suas ideias.

Neste ponto do trabalho, também se pode concluir que as duas professoras utilizam em conjunto a observação da sua prática e prática dos outros, a sua reflexão e discussão, como veículo para compreender melhor os processos da tarefa e as suas ideias envolventes, de forma a melhorar a exploração e articulação de conteúdos, nas tarefas que se seguiam. Para este facto observável, muito contribui pensar e trabalhar em conjunto, as possíveis dificuldades dos alunos, nos diferentes momentos da tarefa e sua exploração, assim como, na articulação que fazem dos conteúdos, especialmente na vertente matemática das tarefas. A forma de pensar dos alunos, as dificuldades que podem vir a ter, as suas ideias, emoções, entre outros modos de reação à tarefa, são aspetos ponderados pelas professoras nas planificações, assim como, os modos de atuação e estratégias a tomarem perante tais possibilidades de ocorrências, no momento da exploração da tarefa interdisciplinar pelos alunos.

Tal atitude de trabalho vai ao encontro do referido por Pombo (2005), Kelchterman (2009); Paviani (2008) e Guimarães (2008) quando referem que para construir conhecimento através de uma metodologia planificada/pensada no sentido da interdisciplinaridade, implica observar, compreender e discutir factos e estratégias interdisciplinares que possam visar e facilitar, o estabelecer de conexões entre conteúdos de uma disciplina e outra e a utilização de processos de ensino que necessitam de conhecimento amplo, provocando assim, atividade interdisciplinar obrigatoriamente.

Em síntese, nesta parte do trabalho das professoras, considera-se que Isa apresenta um pouco mais de dificuldade em preparar/reorganizar na planificação e depois, em situação de aula, as dificuldades dos alunos e aquilo que poder ocorrer, pelo

que é aquela que mais necessita de os reorientar em alguns momentos da exploração das tarefas, principalmente, no âmbito da articulação com os conteúdos matemáticos, justificando-se tal diferença, não só pela turma (poucas expectativas iniciais dos alunos para com este tipo de tarefas, muito diferente daquilo que normalmente faziam e mais dificuldades na disciplina de Matemática, gerando uma inicial relutância da parte de alguns alunos), como também pela menor experiência de Isa, em situações similares, por comparação com Anabela.

A experiência pedagógica das professoras no estudo caracteriza-se pelo desenvolvimento de um conjunto de tarefas e uma ação que não era prática usual no seu dia a dia escolar, o que conduz, a uma renovação da visão acerca da interdisciplinaridade entre as disciplinas de Ciências e Matemática e do conhecimento evidenciado dos conteúdos de ambas as disciplinas, para a necessária articulação dos mesmos e mobilização dos saberes a eles associados, tendo por base as tarefas interdisciplinares propostas e exploradas.

Para este renovado entendimento de interdisciplinaridade muito contribui, tal como Shulman (1986; 1993) refere, a importância das professoras desenvolverem ao longo do estudo, um melhor domínio do conhecimento do conteúdo a articular e da sua ação pedagógica interdisciplinar, melhorando, assim, o seu conhecimento didático, pois como Canavarro, Santos e Ponte (2000); Canavarro (2003); Ponte e Nunes (2010); Ponte, Quaresma e Branco (2012) defendem, o conhecimento do currículo, do conteúdo de ambas as disciplinas e da ação prática são aqueles que mais mobilização as professoras apresentam, para o desenvolvimento da sua atividade, ou seja, para a exploração das tarefas interdisciplinares em sala de aula. A interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências passa então a ser, para as professoras, uma forma renovada de transmitir conhecimento de ambas as disciplinas, agora com uma perspetiva muito mais abrangente para estabelecer conexões entre os conteúdos e conferir uma natureza interdisciplinar aos mesmos.

A interdisciplinaridade surge assim, no estudo, como uma interpretação integrada e articulada de alguns dos conteúdos das disciplinas de Ciências e Matemática, assente, sempre que possível, em tarefas interdisciplinares que se aproximam o máximo possível da realidade dos alunos, sendo caracterizada como uma prática pedagógica reorganizada, válida e de gestão articulada adaptável, tal como

Amorim e Gattás (2007); Fazenda (2005; 2008); Paviani (2008) e Roldão (2010) defendem.

Para além deste aspeto, percebe-se ao longo do estudo uma evolução do entendimento sobre a tarefa interdisciplinar e a sua natureza, sobretudo, ao nível das estratégias a adotar no momento da sua implementação no espaço ação e, ao nível da mobilização de ações orientadas para a aprendizagem de conteúdos das duas disciplinas, de forma integrada e interdisciplinar, apelando a conhecimentos já aprendidos e a situações próximas da realidade dos alunos.

Portanto, as tarefas interdisciplinares representam para as professoras, a forma de colocar em prática aquilo que fora refletido e planificado em trabalho colaborativo, relativo à interdisciplinaridade entre as disciplinas, criando um espaço de trabalho próprio e articulado em torno dos seus programas, conteúdos e orientações curriculares. Tal atitude identifica-se com o que Roldão (2010) refere, quando expõe que a interdisciplinaridade visa a planificação e organização de situações de trabalho conjunto e articulado, em torno de objetivos comuns às disciplinas.

Em síntese, as professoras usam a interdisciplinaridade como estratégia de reutilização, aplicação e exploração de conteúdos de ambas as disciplinas, assim como, catalisador de motivação e autonomia dos alunos, numa dinâmica diferente de apresentação dos conteúdos. Sendo integrada em planificação por cada professora, de modo diferente e com uma abordagem de sala de aula própria de cada uma, ambas utilizam-na no intuito de adicionar algo à sua prática e à aprendizagem dos alunos, reconhecendo-lhe potencialidades no contexto do trabalho de interação pedagógica, entre alunos, indo ao encontro de um dos pressupostos em que assenta o estudo, na linha de pensamento de Moraes e Neves (2009), as quais acreditam que todo o processo de ensino e aprendizagem pode e deve estar imerso em interações disciplinares e dos seus conhecimentos, podendo a interdisciplinaridade ter um papel fulcral na integração de conhecimento articulado no ensino das Ciências e outras áreas do saber.

2) Como é que os professores fazem a gestão das aulas que visam a interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências Naturais?

Relativamente ao modo como se faz a gestão das aulas que visam a interdisciplinaridade, considera-se que uma das grandes diferenças entre o antes e

depois do estudo, ao nível da gestão das aulas que visam a interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática, reside na maior capacidade das professoras em articular os conteúdos numa determinada tarefa, numa melhor abordagem programática interdisciplinar e na maior compreensão/perceção da importância das capacidades transversais das conexões entre saberes das duas disciplinas e da mobilização dos mesmos, no âmbito da construção, planificação e implementação de tarefas interdisciplinares.

Embora este tipo de preocupações já existisse, por parte das professoras e em especial, da parte de Anabela, estas têm agora uma importância muito maior, no pensamento, reflexão e construção que fazem da gestão metodológica interdisciplinar, reconhecendo agora, de uma forma mais fácil e fundamentada, algumas das orientações metodológicas dos programas para o trabalho interdisciplinar. Para tal evolução profissional, as professoras consideram o trabalho colaborativo entre pares como um contexto indispensável. Esta conclusão vem no sentido do que Fazenda (2008); Roldão (2010) referem, quando defendem que se os professores trabalham de modo colaborativo no sentido de organizarem, metodologicamente, a construção e gestão de tarefas didáticas, a partir de experiências pedagógicas conjuntas, pode-se afirmar que neste contexto de trabalho e interpretação, a interdisciplinaridade e a sua gestão configuram-se como opção metodológica sinónima de desafios estimulantes e estruturalmente mais complexos, para professores e alunos.

Quanto à gestão dos conteúdos feita na exploração das tarefas interdisciplinares, as professoras conseguem, ao longo do estudo, de uma forma mais estruturada, fundamentada e organizada, conciliar e articular os conteúdos dos dois programas, adaptando-os à sua planificação e gestão da mesma em sala de aula e, à medida que exploram e desenvolvem a tarefa e as suas ideias de articulação dos conteúdos a ela associados, consideram desenvolver alguns assuntos, em torno da sua aplicabilidade prática, para além do que os programas e a própria planificação o exigem, naquele momento, assim como, demonstram uma cada vez maior atenção ao pormenor, melhorando a sua capacidade de antecipação e resposta, às dificuldades que alguns alunos manifestam, na articulação de conteúdos necessária para a exploração da tarefa, principalmente, a dificuldade matemática dessa articulação.

Esta conclusão do estudo identifica-se perfeitamente, com o referido por Ruthven e Goodchild (2008); Smith e Hughes (2009) quando mencionam que, para uma

boa prática e sua gestão, o professor deve ter atenção aos pormenores, isto é, quando se planifica a curto prazo, ter a capacidade de antecipar as respostas e dificuldades dos alunos ao professor e à própria tarefa, para que o professor possa ter uma percepção muito mais rápida e correta, de formas compreensíveis de resolução das situações de aula e da exploração da tarefa em si, pelos alunos. Esta atitude certamente possibilita ao professor, segundo os autores, uma ação muito mais orientada e explícita dos conteúdos a articular e sobre a mobilização de saberes, tal como se foi verificando ao longo do desenvolvimento do estudo em sala de aula.

Esta gestão da tarefa e da aula em si, que foi sendo melhorada e trabalhada em sessões de trabalho colaborativo, de acordo com ambas as professoras, beneficia a aprendizagem dos alunos e a mobilização de saberes das duas disciplinas, em prol de uma melhor exploração da tarefa, dos seus conteúdos e do raciocínio interdisciplinar, assim como favorece a própria competência das professoras, ao nível da capacidade de gestão interdisciplinar da aula.

Sobre os processos de trabalho utilizados e a utilizar em futuras situações similares, as professoras reconhecem que para desenvolver o pensamento interdisciplinar, não só do professor, como dos alunos, são necessárias metodologias e estratégias bem organizadas, planificadas e formalizadas, contextualizadas por uma preparação cuidada dos conteúdos a articular, em termos de tempo e espaço programático, ao nível das duas disciplinas, assim como, suportadas pelo trabalho colaborativo entre pares.

No entanto e para que tal aconteça, segundo as professoras, todo e qualquer trabalho colaborativo ou não do professor, na preparação do processo da tarefa interdisciplinar tem que ser envolvido de uma essencial exigência, consciência reflexiva, responsabilidade e competência, ao nível programático, de monitorização de conteúdos passíveis de articulação e ao nível de propostas de metodologias produtivas, tal como Perrenoud (2010) e Roldão (2010) referem, quando defendem que para evoluir, o professor tem que desaprender e reaprender, resolver problemas, ser responsável, colaborar, tomar decisões difíceis, discutir e criticar-se a si e aos outros e assumir riscos, com a finalidade de adquirir competências específicas profissionais ao nível curricular e, assim, surgir a inevitável e imprescindível evolução do conhecimento profissional.

Anabela e Isa usam então metodologias de aula diferentes, mais ou menos orientadas, em função do tipo de tarefa e alunos da turma onde a mesma se implementa, com uma abordagem específica própria de cada professora. Anabela no decorrer das tarefas faz uma melhor gestão do tempo de cada, trabalhando tanto em grupo, como individualmente. A discussão acontece o mais possível, o debate de ideias articuladas sugere-se e os erros dos alunos são aproveitados, sempre que possível, para uma melhor exploração de cada uma das fases das tarefas. As conclusões relativas às tarefas e conteúdos articulados são sempre concretizadas por Anabela, privilegiando entre os alunos a interação de raciocínios, diálogos e levantamento das conclusões do trabalho realizado.

Relativamente às fases do trabalho, a professora tenta fomentar sempre a autonomia do trabalho dos alunos, quer ao nível do trabalho de grupo, quer individual, em todas as fases (introdução, desenvolvimento e conclusão) da tarefa, tanto através de questões orientadoras do desenvolvimento de competências de articulação, seleção e organização de conteúdos a utilizar, como através de incentivo constante, auxílio na vertente matemática da tarefa e estímulo contínuo à interação entre os saberes dos alunos dos grupo, com vista à ajuda mútua.

Isa, no decorrer das tarefas não consegue fazer uma tão boa gestão do tempo, como Anabela, apresentando dificuldades na sua organização temporal. No decorrer das diferentes tarefas, a discussão também é uma fonte de interação de raciocínios articulados utilizada, sendo esta por vezes mais dirigida pela professora, dadas algumas dificuldades verificadas da turma. O debate de ideias e os erros dos alunos são também aproveitados para uma melhor exploração de cada uma das fases das tarefas.

Nas diferentes aulas destinadas à implementação das tarefas, Isa conduz sempre o trabalho dos alunos privilegiando a interação entre eles e fomentando a entreajuda, nomeadamente, ao nível da articulação com os conteúdos matemáticos. Questões orientadoras do desenvolvimento de competências de articulação, seleção e organização de conteúdos a utilizar, são outros dos aspetos também presentes ao longo da exploração das tarefas, no intuito de Isa facilitar a aceitação da tarefa pelos alunos.

As professoras revelam uma visão curricular abrangente. Desenvolver métodos de trabalho diferentes e propor tarefas de trabalho interessantes, no momento certo, são características que se identificam com a forma de interpretação da gestão interdisciplinar de uma aula com significado para alunos e professores. Neste sentido e

de uma maneira geral, conclui-se que, para trabalhar a interdisciplinaridade e fazer a sua gestão em aula, ao nível curricular, como presente no estudo é essencial os professores olharem para os conteúdos programáticos, de forma a compreender as suas relações, pois só assim, se podem fazer propostas de tarefas de valor interdisciplinar, tais como aquelas que se vieram a planificar e implementar.

Também a possibilidade da partilha de ideias diferentes sobre os programas das disciplinas entre as professoras e seu desenvolvimento e, em particular, a abordagem dos programas sob o ponto de vista interdisciplinar, com o objetivo de preparar tarefas interdisciplinares, são aspetos visíveis e mobilizadores de conhecimento articulado e didático, que permite às professoras evoluírem na sua prática interdisciplinar.

Estas conclusões retiradas do estudo, face ao modo como se interpreta a gestão das aulas que visam a interdisciplinaridade, identifica claramente o que Martins (2011) exprime sobre esta temática, quando refere que é fundamental o professor consciencializar-se da necessidade de diferenciar a natureza das tarefas e da sua gestão em aula, para que ocorra uma efetiva construção de conhecimento para o aluno e, profissionalmente, para o professor.

Sobre ainda o modo como as professoras fazem a gestão das aulas que visam a interdisciplinaridade e, quanto ao conhecimento que manifestam do processo ensino aprendizagem articulado, ambas as professoras se identificam com uma disciplina de Ciências e Matemática capaz de estruturar o pensamento, raciocínio e as características comuns de ambas. Para tal, as professoras evidenciam uma constante atenção às relações e conexões que se podem estabelecer entre os diferentes conteúdos e conceitos das duas disciplinas, procurando padrões no intuito da possibilidade da mobilização de saberes do aluno, no decorrer do desenvolvimento das tarefas pressupondo isto, da parte das professoras, uma redobrada atenção a tudo aquilo que o aluno diz e faz, em prol de ser aproveitado para a exploração da tarefa.

Esta atitude das professoras foi ao encontro do que Galvão, Reis e Freire (2006); Roldão (2010) e Leite (2012) defendem, quando mencionam que o espaço sala de aula deve ser dinâmico, capaz de gerar discussão, aberto às questões, dúvidas e ao próprio erro do aluno, conjugado a metodologias capazes de suscitar interesse e desenvolvimento de competências mais próximas da sua realidade, de Perrenoud (2010), o qual refere que cabe aos professores a decisão sobre o caminho a seguir para adequar as práticas aos contextos da realidade do aluno, numa perspetiva de melhoria da

aprendizagem e mudança nas vertentes programática, metodológica e de ação e de Mamede e Zimmerman (2005), pois estes autores afirmam que os alunos em sala de aula devem expor as suas ideias, os seus argumentos, dificuldades e raciocínios, com o fim de poder ser alcançado uma integração e articulação de conhecimentos, possíveis relações disciplinares e competências múltiplas.

Para além da preocupação com os conteúdos das duas disciplinas e de como os conjugar de forma articulada, numa tarefa, as professoras apresentam uma preocupação constante, com a apresentação conceptual desses conteúdos articulados aos alunos, com os processos de trabalho de sala de aula necessários à sua clara abordagem e com o equilíbrio necessário nas vertentes conceptual/exploratória/procedimental dos conteúdos articulados, independentemente da área disciplinar onde se trabalha com os alunos.

Deste modo, conclui-se que existe uma procura constante em sala de aula por parte das professoras, no decorrer de todas as fases das tarefas, de um equilíbrio entre o conceptual e procedimental, ao nível da articulação de conteúdos, o que muito contribui para a estruturação do pensamento interdisciplinar das professoras e alunos, fornecendo referências didáticas interdisciplinares às professoras, para futura prática em sala de aula. Para que tal também se tenha verificado, o rigor esteve claramente presente nos momentos de reflexão da ação, pós aulas, tendo em conta o que tinha previsto serem as implicações na aprendizagem articulada dos conteúdos e aquilo que se alcança ao nível interdisciplinar.

Ambas as professoras consideram que, a grande diferença entre o antes e o depois do estudo, ao nível da abordagem curricular interdisciplinar, reside numa capacidade mais atualizada de fazerem a articulação programática, nos momentos pré tarefa e planificação da tarefa e numa mais clara perceção, da importância das capacidades transversais e das conexões de conteúdos, aquando da elaboração das tarefas interdisciplinares. Sendo que estas preocupações já existiam antes do estudo, têm agora uma importância muito maior na adoção das metodologias de trabalho, por parte das professoras, embora realcem que, para que tudo isto fosse concretizável, o trabalho conjunto de reflexão ocorrido tenha sido essencial.

Estas capacidades das professoras agora mais atualizadas e claramente mais adaptáveis à realidade pedagógica adotada no estudo, que se manifestam e aperfeiçoam ao longo do trabalho interdisciplinar, e que se revelam fundamentais ao mesmo, baseiam-se no que Rodgers (2002a); Luttenberg e Bergen (2008); Kelchtermans (2009)

sugerem, quando referem que a reflexão do trabalho desenvolvido deve ser um método de redescobrir o significado que o professor, ou o profissional atribui a todo o processo que o envolve, às experiências e ideias que estão subjacentes a esse processo e à compreensão do mesmo.

Ainda no que diz respeito a este ponto, estas capacidades desenvolvidas vão também ao encontro do que Imbernón (2004) e Lenoir (2006) defendem, quando formalizam que para refletir a sua própria prática e a prática dos outros, o professor terá que se capacitar, em primeiro lugar, de se auto criticar, de olhar para si e para o seu trabalho específico, como algo que pode sempre ser melhorado e reorganizável. Se assim for, de acordo com estes autores, ao professor será mais concretizável, propor-se a si próprio e aos outros, um conjunto de novas aplicações práticas no sentido de melhorar, a sua realidade pedagógica e a dos outros, reconceptualizando, assim, o processo ensino aprendizagem.

Anabela e Isa, no decorrer do estudo e como uma das conclusões, reconhecem que os programas já apresentam algumas orientações no sentido da necessidade de ser desenvolvido um trabalho interdisciplinar entre disciplinas e entre a Matemática e Ciências, o qual formalizaram no decorrer daquele ano letivo. Mais Anabela, do que propriamente Isa, concluem que já tinham tentado algumas experiências interdisciplinares entre as duas disciplinas, mas nada comparável àquilo que acabam por realizar e concretizar. As professoras são da opinião de que existe, para além de muitas limitações formais a um trabalho deste tipo, por parte dos órgãos de gestão das escolas, um também geral desconhecimento dos professores, ou pouca vontade, em assumir um trabalho interdisciplinar mais formal e exigente, centrando-se muitas vezes apenas e só nos conteúdos individualizados e nos manuais.

Como tal, a forma como abordam os programas das duas disciplinas e a sua planificação, em função da articulação necessária dos conteúdos nas respetivas tarefas e as suas conclusões relativas à própria opinião que existe, nas escolas, sobre este tipo de trabalho, vai ao encontro do que, por exemplo, Stein e Smith (2009) referem, quando indicam que na fase da planificação, uma boa prática do professor é dar atenção aos pormenores dos programas.

Sobre a gestão flexível programática necessária e que acontece, para a concretização do trabalho interdisciplinar, ambas as professoras procuram de forma coerente e, de acordo com os conteúdos abordados e/ou a abordar de ambas as

disciplinas, conciliar e articular no momento certo os dois programas e, à medida que desenvolvem as ideias para as tarefas interdisciplinares, ir um pouco mais além do que os próprios programas pedem, de forma a fomentar um envolvimento dos alunos, quer formalmente, quer informalmente, ao nível dos conteúdos.

Segundo as professoras, esta abordagem flexível beneficia todo o trabalho dos alunos, ao longo da exploração das tarefas, nomeadamente, na aprendizagem proporcionada. Esta conclusão está relacionada com o que Roldão (2000; 2005; 2010) refere, quando alude que estando a realidade educacional em constante mudança, de contextos próprios, os processos de gestão programática têm que ser abordados através de uma reapropriação curricular, onde seja efetivamente realizada uma gestão, planificação e regulação dos programas das disciplinas, de forma flexível e articulada, de modo a articularmos as aprendizagens dos alunos numa perspetiva de desafio experiencial.

Relativamente à interdisciplinaridade e à sua gestão, não só em reuniões de trabalho comum, como em sala de aula, em síntese, pode-se concluir que esta é agora gerida pelas professoras de uma forma mais clara, precisa e articulada com os programas de ambas as disciplinas, com maior poder de interpretação e argumentação da e para a mesma, sendo que estes factos e outros observados e conseguidos ao longo do trabalho desenvolvido pelas professoras, permitem uma apropriação muito mais efetiva, refletida, integrada e discutida da sua gestão, tornando-a, muito mais atualizada e funcional, por comparação com o que as professoras já tinham realizado, em momentos anteriores ao estudo.

Esta constatação observada ao longo do trabalho realizado, permite identificar aquilo que Fensham (2009) defende, quando refere que no ensino das Ciências, o uso de contextos interdisciplinares e a sua efetiva gestão pode oferecer, num mesmo contexto, hipóteses de uma aprendizagem integrada de conteúdos, que o ensino dito tradicional não oferece, pelo que, a adoção de situações de trabalho colaborativo na linha da interdisciplinaridade entre diferentes áreas, deva ser um dos pilares da prática pedagógica do professor.

3) Como é que os professores, num contexto de trabalho colaborativo e visando a interdisciplinaridade, refletem a sua prática letiva? Como é que esta poderá evoluir e influenciar o conhecimento profissional do professor?

A existência de colaboração entre colegas de um mesmo departamento ou de um grupo disciplinar, de acordo com as professoras, pode servir para apoiar o trabalho de planificação de longo, médio ou curto prazo, na medida em que se pode elaborar colaborativamente tarefas que facilitem a interdisciplinaridade e suas planificações, permitindo, também, a sua organização, a partilha de experiências metodológicas e formas de abordagem a essas tarefas, em sala de aula, tal como afirma Fazenda (2002; 2008), para o qual um projeto de trabalho colaborativo entre pares pode ser o método de trabalho mais vantajoso, coerente e versátil, para que a interdisciplinaridade seja a abordagem pedagógica a desenvolver em sala de aula.

Para as professoras, o trabalho colaborativo deve integrar, sempre que possível, professores com diferentes perspetivas sobre a prática letiva, para que este tipo de abordagem possa constituir um desafio e possa promover a necessária reflexão com critério, poder de crítica e aprofundamento, quer das planificações, quer da tarefa proposta e sua organização, assim como, da sua implementação em sala de aula, tal como refere Krainer (2011), para o qual a colaboração e a confiança entre investigadores e práticos promove o desenvolvimento de atitudes de trabalho, que por certo mobilizam conhecimentos a vários níveis.

Quanto ao trabalho colaborativo no estudo, as professoras consideram-no de muita valia, disciplinador de aprendizagem profissional e gerador de experiências pedagógicas diferentes. Colaborar, de acordo com as professoras, requer um conjunto de exigências que se não forem compreendidas, por quem pretende implementar esta metodologia de trabalho, dificilmente o concretizará de forma efetiva na sua ação prática, pelo que não basta querer fazer, é preciso vontade, responsabilidade, tempo, disponibilidade pessoal e profissional, aceitação das ideias dos outros e capacidade crítica, para que o trabalho colaborativo seja uma realidade profissional, pois só assim, se consegue que os professores, que colaboram, procurem e alcancem mudanças estratégicas no ensino e se envolvam num trabalho de análise, de procura e de reflexão, sobre modos de explorar novas atitudes ao nível da prática docente, tal como Jaworski, (2004); Roldão (2010) e Martins (2011) defendem.

Ainda relativamente ao papel do trabalho colaborativo, este considera-se, pelas professoras, como tendo outras vantagens profissionais em ser concretizado, entre pares e entre as disciplinas de Matemática e Ciências. De acordo com as professoras, um trabalho de preparação e organização da ação prática de modo interdisciplinar, entre estas duas disciplinas, contribui para um olhar diferente dos alunos sobre as mesmas e até mesmo de Matemática. Centrando-se na necessária reflexão da ação prática, de acordo com as professoras, o trabalho interdisciplinar desenvolvido desta forma colaborativa, proporciona uma diferente interação pedagógica entre professores e alteração de algumas das suas atitudes profissionais, no âmbito das suas disciplinas, em sala de aula, o que proporciona uma aprendizagem de conteúdos mais significativa pelos alunos. No entanto, para que exista este ganho profissional para professores e pessoal, para os alunos, que se constata com a implementação do estudo, o trabalho entre os professores, fora do âmbito das investigações, terá que ser explorado, de forma muito mais organizada, formal e preparada, do que aquela que se vai fazendo no grupo disciplinar, que segundo as professoras, continua a ser muito informal e pontual.

Tais conclusões e constatações vão ao encontro do que Ponte (2003; 2011); Boavida (2005); Pacheco (2011); Roldão (2007a; 2010); Zeichner (2008) mencionam sobre a colaboração, pois para os autores, esta permite que o conhecimento compartilhado seja adotado, como uma construção pessoal e de grupo, que acontece pela discussão de experiências da e sobre a prática, através da reestruturação de saberes e significados. Deste modo, o conhecimento profissional adquirido e a aprendizagem efetuada são gerados por experiências e interações que requerem a aceitação do nosso saber e saberes dos outros, tratando-se assim, de uma ação de promoção da evolução do conhecimento profissional.

Portanto, em síntese e de acordo com as professoras, o potencial das tarefas interdisciplinares, do trabalho colaborativo e do trabalho interdisciplinar, só poderá ser aproveitado na sua totalidade, se existir espaço e tempo para discutir e refletir, os múltiplos assuntos que por certo o acompanham e tempo para a preparação e implementação das tarefas interdisciplinares, tal como sugerem Carvalho e Gil-Pérez (2003); Pacheco (2011); Roldão (2010) e Martins (2011), para os quais, a interação disciplinar só pode acontecer de forma credível, se existir um processo bem refletido, delineado e planificado, assente num trabalho de colaboração entre os seus atores, com a finalidade de se articular objetivos, princípios e métodos, na procura de estabelecer

conexões significativas entre os conteúdos a articular. Quando a colaboração e reflexão se completam e coexistem, tal como acontece ao longo do estudo, as vantagens profissionais na implementação da interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências surgem, contribuindo, na opinião das professoras, para a aprendizagem e crescimento profissional, ao nível da prática das duas disciplinas.

No mesmo contexto, o trabalho de reflexão realizado mostra que, quando existe, entre os professores, uma atitude desafiadora perante as suas disciplinas, os conteúdos e a sua interpretação, assente numa perspetiva de construção de conhecimento, a ação prática interdisciplinar que acontece será certamente mais útil, dinâmica e geradora de mobilização de saberes específicos das disciplinas, tal como Lück (2001); Pombo (2005); Fazenda (2008); Stein e Smith (2009); Roldão (2010); Ponte e Sousa (2010) defendem, ou seja, deve-se interpretar e assumir os programas das disciplinas como um processo contínuo e articulado, assumindo a sua vertente teórico/prática, como uma integração de múltiplos saberes entre professor e aluno onde, os conhecimentos transmitidos serão o reflexo de interações interdisciplinares de conteúdos, resultantes de diálogos, reflexões e discussão de situações dentro da realidade e contextos dos alunos.

Tendo hoje uma compreensão mais atualizada de que, o papel do professor em sala de aula terá que ser mais facilitador da aprendizagem e regulado por contextos específicos, quer ao nível pedagógico, quer teóricos, as professoras admitem que as suas preocupações atuais se centram mais na forma de pensar a gestão e organização das unidades programáticas das duas disciplinas, com o intuito de construir a interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências. Reconhecem agora, que o trabalho interdisciplinar implementado ou a implementar, o qual não segue a formalidade dos programas e dos manuais escolares, pode ter algumas objeções e algumas dificuldades na sua real implementação.

No entanto, defendem que este tipo de trabalho interdisciplinar permite, ao aluno, a compreensão de conteúdos com abordagens diferentes daquelas que os próprios programas estipulam. Neste sentido, as professoras corroboram as ideias de Lück (2001); Fazenda (2008); Fensham (2009) e Leite (2012), os quais referem que no decorrer das aulas, a atitude interdisciplinar do professor estará sempre dependente do seu espírito dinamizador, podendo recorrer-se ao auxílio de outras áreas do saber, de modo a ativar todo o processo de interação disciplinar.

Pensar sobre si, sobre os outros, sobre a prática de uma forma crítica, sobre aspetos do desenvolvimento do trabalho interdisciplinar, sobre assuntos relacionados com a estruturação e implementação das tarefas interdisciplinares, sobre o dia-a-dia escolar, sobre as dificuldades na implementação da interdisciplinaridade e formas de as ultrapassar, discutir, refletir e colaborar, são alguns dos aspetos considerados como aqueles em que, do ponto de vista profissional, as professoras sentem ter evoluído.

A observação da ação prática interdisciplinar e a discussão/reflexão aprofundada, em torno da mesma, nas reuniões de trabalho colaborativo, possibilitam às professoras, desenvolver modos de exploração das tarefas diferentes do que inicialmente se tinha preparado, identificar dificuldades e formas de serem superadas, reconhecer a intenção pedagógica das tarefas e formas de mobilizar conhecimentos para a sua exploração, num processo de readaptações, reajustes, debate reflexivo, colaboração e fundamentação do trabalho interdisciplinar, pois como Fazenda (2005; 2008); Guimarães (2008), referem, a interdisciplinaridade só poderá ser uma realidade, em sala de aula, se a prática letiva do professor for construída em colaboração, com uma necessária e refletida integração programática, entre a sua prescrição e aquilo que é posto em ação prática interdisciplinar.

Regista-se, assim, uma evolução no processo e conteúdo da discussão e reflexão interdisciplinar, que acontece ao longo do trabalho, pois, verifica-se uma readaptação e reconstrução do conhecimento sobre a ação e pensamento interdisciplinar das professoras, através de um trabalho cada vez mais com uma perspetiva de articulação de conteúdos das disciplinas de Matemática e Ciências diferente, daquele que até ao momento se tinha realizado, não só nos seus aspetos mais formais, como também, em toda a sua problematização, preparação, implementação, pós consolidação e reorganização.

Este facto vai ao encontro do que Pombo (2005); Roldão (2010) sustentam, quando mencionam que, para construir conhecimento planificado através de conexões entre conteúdos, a compreensão de todo o processo conceptual desse processo e sua problematização é fundamental, a qual só se atinge, se existir uma discussão/reflexão de conteúdo com objetivos bem delineados, assim como defendem Paviani (2008); Fensham (2009); Guimarães (2008), quando referem que só se consegue construir conhecimento através de uma metodologia desenhada pela interdisciplinaridade, se

existir uma reflexão/discussão profunda, de forma a compreender todos os pressupostos de um trabalho que visa estabelecer conexões entre conteúdos de duas disciplinas.

A reflexão sobre a prática, tal como acontece, de acordo com as professoras, não era prática comum no período anterior ao estudo, apresentando-se, por comparação com o que já tinham realizado, como muito mais pensada, formal, discutida, observável e colaborativa. Todos os momentos de reflexão e discussão são considerados como muito úteis para o desenvolvimento do trabalho interdisciplinar, assim como para pensar sobre a ação prática que não só exerceram nos últimos anos, como, a ação prática interdisciplinar desenvolvida. Esta constatação sublinha o que Lenoir (2006); Luttenberg e Bergen (2008); Kelchtermans (2009); Roldão (2010; 2013) defendem, quando indicam que a discussão, a partilha, a colaboração e a reflexão de todos os aspetos que envolvem a prática letiva, podem representar um meio produtivo e eficaz de conduzir o ensino e aprendizagem a princípios de coerência e construção de conhecimento efetivo, para alunos e professores, tendo como consequência, o desenvolvimento do indivíduo em si.

Refletir individualmente nas fases destinadas para o efeito, consideram-se pelas professoras, como momentos que permitem analisar no antes e depois da implementação da tarefa interdisciplinar, as expectativas em relação à exploração das tarefas, a metodologia adotada, as dificuldades inerentes à tarefa, a sua adequação e a própria aula em si, sem muito tempo para refletir, o trabalho interdisciplinar concretizado e o que se passou com a ação interdisciplinar. Esta ação reflexiva individual identifica-se com o que Schön (1992; 2000); Zeichner (2008) defendem, pois para os autores, a capacidade de refletir a ação conduzirá o professor a evoluir profissionalmente e a construir novos caminhos profissionais, podendo esta acontecer em três momentos distintos, ou seja, a reflexão na ação (durante a prática), sobre a ação (depois da prática) e reflexão sobre a própria reflexão na ação.

Refletir em grupo, em momentos de pré ou pós implementação da tarefa interdisciplinar são também considerados, pelas professoras, como momentos importantes, para pensar a ação prática interdisciplinar que se estava a preparar, em fase de pré implementação e para pensar a ação prática interdisciplinar na fase pós implementação, assim como permitem momentos de comparação de metodologias de ação, momentos de discussão de dificuldades, na exploração do trabalho interdisciplinar e novas abordagens, às tarefas concretizadas ou por concretizar, entre outros aspetos.

Esta atitude de trabalho adotada pelo grupo e concretizada identifica-se claramente, com o que Luttenberg e Bergen (2008) referem, quando defendem que, ao refletirmos conjuntamente sobre a ação educativa, analisam-se situações específicas e complexas da ação prática, suportada por processos de construção de conhecimento da ação, da eficácia dessa ação, existindo assim, uma análise mais intrínseca dos saberes associados à prática do professor e às suas competências profissionais.

No entanto, as professoras reforçam a ideia de que objetivamente, nas escolas não existe cultura de reflexão e tempo disponibilizado para a interdisciplinaridade. Esta quando abordada, de acordo com as professoras, não contempla todas as suas fases de trabalho e não é interpretada de forma objetiva e necessariamente colaborativa. De acordo com o trabalho realizado, as professoras consideram que esta só será uma realidade prática se for encarada como algo benéfico, por todos, o que ainda não acontece. Tais considerações vão ao encontro do que Fullan e Hargreaves (2001); Ponte (2011); Ponte, Quaresma e Branco (2012) referem, quando mencionam que a mudança de mentalidade e práticas no espaço ação e fora desse espaço, só pode acontecer se quem aceitar e quem colocar em prática tais mudanças acreditar que tal é proveitoso, benéfico e concretizável, embora se deva ter consciência que tal processo é exigente e estruturalmente complexo a vários níveis.

O estudo possibilita averiguar que, apesar das professoras terem algumas experiências pontuais relativamente à interdisciplinaridade entre as duas disciplinas, estas consideram-se como muito diferentes do que se realiza no decorrer do estudo. Considera-se então que existe uma abordagem interdisciplinar ao trabalho com uma intencionalidade pedagógica diferente, nomeadamente, na coerência de articulação de conteúdos dada à sequência de tarefas interdisciplinares propostas, na construção das próprias tarefas, na preparação teórica e prática da sua exploração em sala de aula e na discussão da implementação das tarefas em espaço ação.

No entanto, para que tal tivesse sido possível, existe o reconhecimento, por parte das professoras, da extrema importância que o trabalho colaborativo tem em todo este processo. Tal, tende a centrar-se no que Guimarães (2008) defende, ou seja, a metodologia interdisciplinar em sala de aula, pois esta representa, a nível conceptual e prático, uma possibilidade de articulação de conteúdos das disciplinas que os professores lecionam, embora para a mesma acontecer, a colaboração entre pares seja fulcral.

4) Como avaliam os professores, as tarefas que visam a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas e o trabalho desenvolvido pelos alunos?

No decorrer do estudo são propostas pelas professoras um conjunto de três tarefas interdisciplinares cada, duas comuns e uma de natureza individual, embora todas discutidas, refletidas e planificadas em trabalho colaborativo. Todas as tarefas interdisciplinares são alvo de reflexão no grupo de trabalho, pelo que se apresentam devidamente ponderadas, no âmbito do trabalho interdisciplinar a desenvolver relativo às duas disciplinas. O contexto das tarefas varia entre o tema “água” e “ar” de Ciências Naturais, baseado em contexto real, e o apoio de um contexto matemático aos diferentes momentos da tarefa interdisciplinar.

As tarefas interdisciplinares comuns propostas por Isa e Anabela, assim como as suas tarefas interdisciplinares individuais caracterizam-se por contextos próximos da realidade de conteúdos de Ciências centrados nos temas “água” e “ar”, tendo todas as tarefas subjacente a exigência do recurso do aluno ao conhecimento e interpretação matemática, para a sua exploração.

Esta opção vem na linha do que referem Cachapuz (2002); Paviani (2008); Stein e Smith, (2009) e Martins (2011), os quais consideram que aprendizagens num contexto particular e próximo dos alunos, apoiadas por tarefas capacitadoras de pensamentos articulados e, por uma ação centrada numa fonte variável de saberes de áreas disciplinares diferentes, pode criar um ambiente de aprendizagem de índole diversa, flexível e de conexões com outras áreas do saber, por antítese ao ensino tradicional e por vezes inflexível.

Assim, a tarefa interdisciplinar comum1, proposta pelas professoras, foca-se no tema “água”, abrangendo numa 1ª fase, a presença de água no planeta e, numa 2ª fase, a exploração do comportamento de diferentes materiais em contacto com a água (água como solvente), com um contexto matemático necessário de conhecimentos associados aos volumes e representação e interpretação de dados. Já a tarefa interdisciplinar comum2, proposta, centra-se no tema “ar”, abrangendo a exploração das propriedades de alguns dos gases atmosféricos, com um contexto matemático necessário de conhecimentos associados ao domínio matemático.

Abordando as propostas de tarefas interdisciplinares individuais, as professoras apresentam duas tarefas distintas, centradas em conteúdos completamente diferentes,

justificado por necessidades de cumprimento dos programas. Assim, Isa escolhe por apresentar uma tarefa interdisciplinar centrada no tema “água - importância da água para os seres vivos” e os gastos de água na casa dos alunos (baseado nas faturas de água dos alunos), com a interação necessária de conteúdos matemáticos do domínio da percentagem, representação gráfica e unidades de volume/capacidade. Anabela, por seu lado, foca a sua tarefa interdisciplinar individual no tema “ar - importância do ar para os seres vivos”, aliada à articulação necessária com os conteúdos matemáticos, do domínio da representação e interpretação de dados, números racionais e percentagens.

As tarefas interdisciplinares propostas então pelas professoras, comuns ou individuais apresentam características algo idênticas, apesar de serem duas professoras diferentes, pela simples razão de todas as tarefas, mesmo aquela de cariz mais individual, serem discutidas, planificadas e refletidas em trabalho colaborativo. Destaca-se, então, o trabalho sempre muito focalizado no aluno, na sua grande maioria, em grupos de trabalho em torno da tarefa. Também o apoio das professoras se revela presente, mas numa perspetiva de organização de ideias e não na diminuição da autonomia de trabalho.

Esta ação orientadora/organizadora do trabalho das professoras vem no sentido do que Shulman (1986; 1993); Sowder (2007); Pontes e Nunes (2008; 2010) e Ponte, Quaresma e Branco (2012) afirmam, quando mencionam que tendo em conta o processo de aprendizagem dos alunos e as suas conceções, os professores devem-se capacitar de um conjunto de competências que o possam orientar no sentido de entender as dificuldades e facilidades intrínsecas dos conteúdos, de forma a transportar os seus saberes para um saber próximo dos alunos, capaz de os fazer entender aquilo que lhes transmite.

Neste contexto, de acordo com os mesmos autores, o conhecimento do conteúdo do professor deve ser intrínseco ao nível conceptual, pois, só assim, o professor o pode usar corretamente e transmiti-lo de modo acessível aos alunos. Para que o referido atrás seja possível, os professores devem definir claramente objetivos, métodos, organização da sala e tarefas, escolhendo-os sempre que possível, em colaboração e de forma crítica, discutida e refletida.

Por outro lado, ao longo do trabalho dos alunos nas tarefas, estas procuram de um modo geral, estratégias de resolução decididas pelo grupo, que facilite a análise do grupo das diferentes fases da exploração da tarefa, tentando com isto, em muitos casos,

facilitar a interpretação matemática da situação apresentada, para depois explorar e executar, embora nem sempre conseguem. Todo este processo, ao longo das tarefas é relativamente monitorizado pelas professoras, sempre com muito diálogo, incentivo, apoio à participação, ao uso do erro em proveito próprio e mobilização de conhecimentos prévios de ambas as disciplinas, em função da fase de exploração da tarefa.

Sempre que necessário, ao longo da implementação das tarefas, as professoras adicionam observações no sentido de facilitar um pouco a ação interdisciplinar do aluno, e/ou questões suscitadoras de interações de trabalho, assim como promovem, no aluno, a perceção da responsabilidade da utilização de justificações para as conclusões/respostas apresentadas. Sendo assim, conclui-se que as duas professoras fomentam sempre um trabalho nas tarefas interdisciplinares centrado, o mais possível, no aluno, apoiado na compreensão do que fazem, para que é que fazem, nas justificações do que fazem e do como fazem e, em procedimentos de exploração das tarefas que pudessem ser úteis e aplicáveis, para todos os elementos do grupo.

Percebe-se então que as professoras, na organização do trabalho de sala de aula referente às tarefas interdisciplinares, apropriam-se das ideias referidas, por exemplo, por Stein et Smith (2009), quanto ao tipo de proposta de estruturação dos contextos dos conteúdos das tarefas interdisciplinares em planificação, nomeadamente, no desenvolvimento desses contextos (organização da sua implementação em sala de aula), sendo essa estruturação o reflexo das abordagens, interpretações e conhecimentos dos programas pelas professoras, analisados e refletidos em colaboração.

Relativamente às dificuldades verificadas na exploração das tarefas, quer pelos alunos, como pelas professoras, constata-se que, ao longo do desenvolvimento do trabalho interdisciplinar, Anabela e Isa conseguem prevenir/antecipar, de uma forma cada vez mais completa, as dificuldades matemáticas possíveis inerentes às tarefas através de um maior apoio aos alunos, nos momentos pré aula de aplicação da tarefa interdisciplinar, principalmente, ao nível de preparação/revisão de conteúdos matemáticos necessários a estas. No entanto, ao longo da implementação das tarefas, as professoras deparam-se com algumas dificuldades não planificadas, pensadas e/ou preparadas em momento pré tarefa interdisciplinar, resultado de dificuldades próprias de interpretação matemática do momento, assim como da própria leitura feita dos enunciados, algumas das vezes sem a devida atenção.

Nestes casos, a ação prática observável das professoras foca-se, na grande maioria dos casos, em reorientar indiretamente o trabalho interdisciplinar dos alunos, através do diálogo contínuo, de questões pertinentes de acordo com as dúvidas específicas, de clarificação de alguns aspetos da interpretação dos enunciados, incentivo à mobilização de saberes matemáticos dos alunos, em função da proposta de tarefa interdisciplinar e antecipação das dificuldades e do seu grau de complexidade, principalmente, ao nível matemático. Portanto, o apoio ao trabalho dos grupos e/ou, durante o trabalho individual dos alunos, facultado por Anabela e Isa, constata-se muito similar ao longo do trabalho interdisciplinar acontecendo, ou no decorrer da tarefa em sala de aula ou, então, por abordagens com os alunos em momentos pré tarefa e/ou pós tarefa, através de uma análise global das mesmas.

O trabalho desenvolvido pelas professoras relativo às dificuldades dos alunos, na exploração das tarefas interdisciplinares estão, por exemplo, de acordo com as ideias referidas por Ruthven e Goodchild (2008), as quais refletem a importância que deve ter para os professores antecipar, em grupo de trabalho, possíveis dificuldades dos alunos na exploração das tarefas, de modo a criar automatismos de perceção de situações de trabalho interdisciplinar de sala de aula e, assim, possibilitar aos professores uma ação prática interdisciplinar mais orientada para uma maior capacidade de explicitação dos assuntos e mobilização dos saberes (diálogos), de forma a criarem contextos de aprendizagem interdisciplinar mais próximos da realidade dos alunos.

Este mesmo aspeto é também referido por Stein e Smith (2009), que sugerem que na fase da planificação de uma tarefa, o professor deve ter atenção aos pormenores, isto é, quando planificam a curto prazo, os professores devem ter a capacidade de antecipar respostas/dificuldades dos alunos, para que possam estar preparados para, minorizar possíveis situações de dificuldade de aprendizagem em sala de aula.

A exploração das tarefas interdisciplinares pelas professoras, quer as duas comuns, quer a individual, proporcionam um conjunto de possibilidades aos alunos, ao nível da procura de processos de resolução/trabalho de grupo, em função das diferentes etapas presentes nas tarefas. Quer Anabela, quer Isa, valorizam mais o trabalho de grupo, face ao trabalho individual, enaltecem os momentos de análise e discussão, assim como, a fase da comunicação de resultados e justificações/raciocínios, sendo que a esta fase, as professoras dispensam a importância processual que deve ter no trabalho interdisciplinar. Ambas as professoras requerem, sempre, justificações para o porquê

das articulações efetuadas, fundamentação adequada com base no conhecimento disciplinar e validação de respostas, em função das questões e/ou orientações das fases das tarefas.

Neste contexto, Anabela mostra uma atitude de diálogo mais capacitadora de estimular, nos alunos, a argumentação articulada necessária e, consequentemente, consegue ampliar um pouco mais, os níveis de capacidade dos alunos de elaboração, apresentação e justificação de raciocínios de conteúdos articulados válidos, embora Isa tenha ao longo do estudo melhorado este aspeto, particularmente evidente na implementação e exploração da sua última tarefa interdisciplinar.

Estas observações/conclusões vêm ao encontro do que, por exemplo, Fazenda (2002; 2005; 2008) considera, quando realça que para o professor conseguir uma aproximação ao aluno, a sua ação prática deve ter como pressuposto este sentir-se unidade fundamental do processo ação de sala de aula, num propósito de implementação da interdisciplinaridade pelo professor, sendo que, se o docente conseguir fazer propostas de tarefas, onde os alunos tenham uma efetiva participação/aceitação dessa proposta, então não só o professor, como o aluno, poderão disponibilizar tempo e vontade na procura de boas práticas de inclusão e boas práticas de aceitação da interdisciplinaridade em sala de aula.

Após observação do trabalho realizado em sala de aula, reuniões de colaboração com as professoras pós implementação das tarefas, reflexão, discussão das mesmas e análise do trabalho interdisciplinar desenvolvido pelas professoras, relativamente às tarefas e com os alunos e, comparando com a avaliação diagnóstica efetuada no início do ano letivo, conclui-se que o trabalho desenvolvido pelos alunos nas tarefas interdisciplinares expõe, ao longo do desenvolvimento das mesmas, uma crescente capacidade de autonomia quer ao nível dos grupos, quer na sua vertente individual, apesar das dificuldades matemáticas e de interpretação inerentes às tarefas.

Essa capacidade associa-se segundo as professoras, por exemplo, ao tipo/características de linguagem científica usada, a qual foi sendo sempre adaptada às circunstâncias de aula, fases da tarefa interdisciplinar, dificuldades dos alunos e autonomia necessária para o trabalho do aluno. De acordo com as professoras, esta autonomia progressiva resulta do tipo de tarefa proposta, da linguagem acessível utilizada e do trabalho realizado, beneficiando o ambiente de aprendizagem articulado, a compreensão dos conteúdos inerentes às tarefas, assim como a riqueza da discussão

sobre os resultados alcançados/aquisição/revisão de conhecimentos das duas disciplinas por parte dos alunos.

Esta conclusão vem no sentido do que Alonso (2005; 2013); Mello (2004); Fazenda (2005; 2008) e Paviani (2008) afirmam, quando consideram que aprendizagens significativas só acontecem se, no processo de autonomia de trabalho dada aos alunos, as suas ideias forem respeitadas e valorizadas nos diálogos com o professor, pois só assim, este conseguirá uma articulação das aprendizagens escolares com os saberes dos alunos. Os mesmos autores salientam também a este respeito que o trabalho interdisciplinar autónomo dos alunos exige abordagens pedagógicas de sala de aula, que se possam traduzir por tarefas que sejam caracterizadas por contextos próximos do aluno e linguagem acessível, os quais possam criar ambientes de aprendizagem/discussão/comunicação propícios ao adquirir de conhecimento e competências ao nível da articulação disciplinar.

Relativamente às expetativas das professoras sobre o trabalho interdisciplinar de sala de aula planificado e depois desenvolvido, assim como, expetativas sobre a tarefa interdisciplinar, sua implementação, dificuldades de implementação e aprendizagem articulada, estas afiguram-se no decorrer do trabalho colaborativo de sala de aula, de reflexão e discussão, sempre moderadas, pois, perante tamanho desafio prático proposto (tarefas interdisciplinares), as professoras embora planificassem, colaborassem entre si, refletissem e discutissem, nunca compreenderam, concretamente, o que esperar das turmas, principalmente no início deste trabalho com os alunos (1ª tarefa interdisciplinar), pois estava bem presente as dificuldades matemáticas gerais das turmas, as quais poderiam dificultar a abordagem interdisciplinar necessária às tarefas.

Sobre este aspeto, constata-se que as tarefas interdisciplinares apresentam aos alunos algumas dificuldades, concretamente, dificuldades de interpretação de dados matemáticos e de pensamento algébrico, o que dificulta um pouco a abordagem de alguns grupos, principalmente, à fase inicial das tarefas interdisciplinares. Como tal, a aceitação da turma à tarefa, o empenho, a própria autonomia de trabalho e os resultados alcançados, assim como a própria articulação disciplinar alcançada, fundamental para a compreensão/desenvolvimento das tarefas, constata-se como algo caracterizado de uma certa incógnita, embora de acordo com as professoras, ao longo do trabalho percebe-se uma visível evolução dos alunos nestes aspetos das tarefas.

Estas considerações vêm na linha do que referem Stein e Smith (2009) os quais consideram que, a forma de comunicação em sala de aula e as expectativas do professor relativamente às tarefas que propõe podem ser influenciadas pela natureza das tarefas propostas e abordagem metodológica preparada, podendo estas, de acordo com as suas características (articulação de conteúdos disciplinares, contextos, dúvidas quanto às soluções, exploração, manipulação de objetos concretos e mobilização de saberes), induzir ao aluno maior ou menor grau de dificuldade cognitivo.

De uma maneira geral, verifica-se nas turmas uma melhoria na capacidade de interpretação matemática da tarefa, fundamental, para um desempenho disciplinar articulado que se percebe melhor ao longo da exploração das três tarefas. Esta evolução, segundo as professoras, resulta de uma crescente confiança dos alunos na abordagem matemática à tarefa, fruto de uma cada vez melhor pré preparação matemática das tarefas (revisão de conteúdos possíveis de serem mobilizados) realizada pelas professoras, na fase pré aula de implementação da tarefa interdisciplinar e, de uma melhor reflexão sobre a metodologia a seguir, quer para a 2ª tarefa comum, quer para a tarefa individual, relativamente à abordagem que devem adotar perante as possíveis dificuldades e reorientação do trabalho interdisciplinar de sala de aula.

As professoras destacam em alguns casos, a evolução na capacidade de raciocínio articulado do aluno, perante as fases da tarefa, nas estratégias utilizadas pelos grupos (trabalho grupo) e/ou alunos (trabalho individual), quer na forma como abordam a tarefa (mais confiança, melhor pré preparação, mais habituados ao tipo de trabalho interdisciplinar e à sua exigência), quer na parte de exploração experimental, principalmente visível na 2ª tarefa comum, de acordo com as professoras, assim como, nas justificações apresentadas, comunicação articulada dos conteúdos e discussão de pontos de vista, relativos à tarefa.

Esta maior potencialidade que se constata no trabalho articulado dos alunos, acontece na linha do que Ponte e Sousa (2010); Ponte (2011); Ponte, Quaresma e Branco (2012) referem, quando sugerem que as conexões na educação Matemática com outras áreas do saber, se preparadas e trabalhadas de modo competente pelo professor, podem conduzir os alunos a uma nova perspetiva da disciplina. Neste sentido e segundo Ponte e Sousa (2010); Ponte (2011); Ponte, Quaresma e Branco (2012), articular conteúdos com significado, baseados em aspetos transversais da disciplina e explorados em interação disciplinar, permite criar analogias entre as ideias matemáticas dos

diferentes conteúdos da disciplina dos alunos e relações entre estas ideias e outras áreas da aprendizagem, tal como por exemplo a exploração matemática de dados recolhidos no âmbito de outras áreas do saber, entre as quais Ciências Naturais (ME-DEB, 2001, p.70).

Estas análises e conclusões retiradas, pelas professoras, sobre o trabalho dos alunos nas tarefas interdisciplinares têm por base outros aspetos, entre os quais, as reflexões destas relativas às aulas de implementação da tarefa, os momentos pós tarefa, os diálogos estabelecidos com os alunos/grupos no decorrer do trabalho, a análise das produções escritas dos grupos e dos excertos vídeo das aulas onde se aplicam as tarefas. Todo este trabalho realiza-se nas sessões de trabalho colaborativo. Através então deste trabalho conjunto e individual de cada professora constata-se, interpreta-se e compreende-se a apropriação do pensamento articulado do aluno na exploração da tarefa, os processos utilizados pelas professoras no desenvolvimento da tarefa em sala de aula e, as estratégias de trabalho interdisciplinar dos grupos e professoras, perante os diferentes momentos/fases da implementação das tarefas.

Em síntese e quanto a estes pontos do trabalho interdisciplinar, relativos às tarefas interdisciplinares propostas e após reflexão conjunta, percebe-se uma evolução na capacidade das professoras em conduzir o processo de desenvolvimento da tarefa interdisciplinar, apesar das dificuldades matemáticas dos alunos inerentes ao mesmo, assim como uma certa melhoria na capacidade de autogestão do aluno, perante a tarefa interdisciplinar proposta, justificando-se esta conclusão, por exemplo, pela forma como a comunicação dos resultados/conclusões (produto final do trabalho) melhora, cada vez mais refletidos, ponderados e trabalhados pelos alunos, de forma muito mais articulada entre as disciplinas.

Neste sentido, as conclusões relativas ao trabalho interdisciplinar das professoras e dos próprios alunos, na exploração das tarefas, está em linha do que, por exemplo, Fazenda (2002; 2005; 2008) e Furlanetto (2011) referem, quando afirmam que para alcançar a interdisciplinaridade em meio escolar, esta deve ser proposta como um desafio, assente numa atitude colaborativa, crítica e reflexiva das realidades disciplinares e suas especificidades, com vista a uma articulação e integração comum de saberes. Para tal, neste contexto e de acordo com Paviani (2008); Fensham (2009); Roldão (2010) e Furlanetto (2011), a interação disciplinar só será efetiva e credível, se existir um processo bem refletido, delineado e planificado assente num trabalho de

colaboração entre as disciplinas, com a finalidade de se articular objetivos, princípios e métodos, na procura de estabelecer conexões entre os conteúdos, tornando assim, a aprendizagem mais eficiente e significativa.

O problema: “De que forma a interdisciplinaridade entre Ciências Naturais e Matemática, no 2ºCiclo, através da proposta de tarefas comuns às duas disciplinas, num contexto de trabalho colaborativo, poderá contribuir para evolução das práticas letivas dos professores?”

Relativamente ao problema em questão percebe-se que a interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática, assente em tarefas comuns às duas disciplinas, desenvolvidas em contexto de trabalho colaborativo é uma proposta de trabalho válida para a construção de um conhecimento específico contextualizado, permitindo uma oportunidade de trabalho articulado ativo/efetivo através da exploração de conexões entre as diferentes áreas disciplinares.

Neste sentido, o trabalho desenvolvido e implementado possibilita às professoras o adquirir de novas competências no âmbito da adoção de uma abordagem interdisciplinar do ensino, concretamente, perspetivar a prática letiva de Ciências e Matemática como uma integração de saberes articulados, valorizando um tipo de objetivos materializados em tarefas interdisciplinares assentes em contextos próximos dos alunos, desenvolver a capacidade de articular conteúdos de ambas as disciplinas e adaptá-los a tarefas adequadas para os alunos, e assumir uma ação prática com uma perspetiva de aprendizagem dos alunos baseada em tarefas interdisciplinares, mobilização de saberes, autonomia de trabalho e discussão/reflexão.

Para além destes aspetos, o estudo mostra que a interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática, contribui para o desenvolvimento de um conhecimento mais específico dos programas das duas disciplinas, assim como o aprofundar de uma perspetiva curricular diferente através da articulação transversal de conteúdos programáticos, entre estas duas áreas disciplinares, com base no trabalho colaborativo entre professores.

Esta situação possibilita às professoras um conjunto de experiências pedagógicas ricas a nível intelectual, o que possibilita o aprofundamento de um conhecimento mais

específico da prática letiva interdisciplinar, permitindo concluir que o trabalho interdisciplinar tem enormes potencialidades na evolução da prática letiva dos professores e do seu conhecimento.

Considerações Finais

Através das conclusões que o estudo permite alcançar percebe-se a importância de o professor possuir um conhecimento específico para a ação prática interdisciplinar, considerando-se que esse conhecimento profissional deve envolver conhecimento da área disciplinar, do currículo, da aprendizagem, do aluno, do processo de instrução, do contexto e capacidade de reflexão da ação, realçando-se a influência deste na inclusão da interdisciplinaridade na prática letiva e evolução da mesma. Este tipo de conhecimento específico é distinguido por autores como Sowder (2007); Stein e Smith (2009); Roldão (2010); Ponte e Nunes (2010); Martins (2011) e Ponte, Quaresma e Branco (2012).

Ainda sobre o conhecimento profissional necessário à prática interdisciplinar e sua evolução, o estudo mostra que apesar das dificuldades da sua construção, este integra princípios como a experiência, a teoria e a reflexão sobre a prática influenciados pelo conhecimento que o professor tem de si próprio, situação referida por exemplo, por Shulman (1986); Santos (2000); Ponte e Oliveira (2002) e Ponte e Nunes (2010).

Neste sentido, a experiência educativa de construção das tarefas interdisciplinares desenvolvidas pelas professoras assume um papel preponderante na construção desse conhecimento profissional específico, considerando-se como elemento fundamental, as formas de ação individual e ação em colaboração na procura de um processo bem construído, facilitador de aprendizagem e readaptado através de propostas metodológicas orientadoras da ação interdisciplinar (Fullan, 2007 e Pinar, 2007).

Para a dinâmica observada ao longo do estudo entre a interdisciplinaridade, tarefas interdisciplinares propostas, prática interdisciplinar e conhecimento específico do professor, a colaboração entre professores e a reflexão individual e/ou em grupo sobre a ação prática interdisciplinar, revela-se como determinante na procura de uma ação pedagógica e educativa melhor, mais significativa e íntegra no sentido da evolução profissional, tal como referem Roldão (2010) e Fernandes (2011).

A caracterização efetuada da ação práticas interdisciplinares das professoras perspectivam-na envolta de um conjunto de pressupostos de natureza teórico/prática exigentes, para que a articulação disciplinar possa atingir níveis de interação/qualidade efetivamente significativos. Evidencia-se assim, a necessidade de o professor capacitar-se de competências multidimensionais para a reconstrução de práticas e contextos de sala de aula inovadores, perspectiva esta apoiada por exemplo, por Fazenda (2008) e Roldão (2010). Assim sendo, o estudo mostra que as professoras envolvidas numa prática de carácter interdisciplinar devem obrigatoriamente ter uma postura interdisciplinar, a qual para além do simples discurso, deve envolver também responsabilidade, partilha, flexibilidade e abertura para o desafio cognitivo e prático subjacente.

A realização deste estudo sugere questões que podem ser consideradas pertinentes para futuras investigações. Assim, considera-se que poderia ser interessante compreender de que forma a interdisciplinaridade entre Ciências Naturais e Matemática, no 2ºCiclo, através da proposta de tarefas comuns às duas disciplinas, num contexto de trabalho colaborativo, poderia contribuir para evolução das aprendizagens dos alunos. Além disso, pensa-se ser importante entender melhor como é que os alunos estabelecem as conexões entre os conteúdos articulados e os aplicam, realçando aqui a importância que poderá ter a compreensão da argumentação apresentada pelos alunos.

No que se refere às tarefas interdisciplinares propostas, há um aspeto que pode apresentar interesse e que não foi alvo de investigação. Tal, é entender como avaliam, os alunos, as tarefas que visam a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas e a ação prática interdisciplinar desenvolvida pelos professores, e entender que vantagens e limitações os alunos associam à sua exploração.

Relativamente à aprendizagem enquanto participante no desenvolvimento deste trabalho, considero que a evolução profissional no âmbito da prática interdisciplinar só pode acontecer, se no decorrer de todas as fases da ação letiva do professor existir a reflexão do que se faz, do como se faz e do para o que é que se faz, quer esta seja individual ou em grupo. Percebe-se, que o processo de articulação de conteúdos apesar das dificuldades inerentes em termos teórico/prático é muito gratificante profissionalmente, tendo o trabalho colaborativo entre os professores contribuído para o necessário dinamismo estrutural das propostas apresentadas.

Concluindo, o desenvolvimento deste estudo revela-se como uma excelente oportunidade de aprendizagem, nomeadamente, aprendizagem da gestão articulada de conteúdos entre a disciplina de Ciências e Matemática, da sua implementação na forma de tarefas interdisciplinares e reflexão de todo o processo, algo que do meu ponto de vista foi profissionalmente muito enriquecedor.

Referências Bibliográficas

- Alonso, M. L. Garcia (2000). Desenvolvimento curricular, profissional e organizacional: uma perspectiva integradora da mudança”. In *Revista Território Educativo*, nº7, pp.33-42.
- Alonso, M. L. Garcia (2004b). Reorganização Curricular do Ensino Básico: Potencialidades e implicações de uma abordagem por competências. *1º Encontro de Educadores de Infância e Professores do 1ºCiclo do Ensino Básico*, Atas pp. 15-29. Porto, Seminário de Vilar Casa Diocesana: Areal Editores.
- Alonso, M. L. Garcia (2005). Questões críticas acerca da construção de um currículo formativo integrado. In Alonso L. & Roldão M. (coord.). *Ser professor do 1ºCiclo: construindo a profissão*. Braga: Centro de Estudos da Criança-Universidade do Minho, pp. 43-63.
- Alonso, M. L. (2013). Inovação Curricular: Transformar o currículo, melhorar a escola. In F. Sousa, L., Alonso e M.C. Roldão (orgs). *Investigação para um currículo*. Coimbra: Edições Almedina.
- Amorim, D. S., Gattás, M. L. B. (2007). *Modelo de prática interdisciplinar em área na saúde*. Revista medicina, 40 (1): 82-4. Ribeirão Preto.
- APM (1998). *Matemática 2001: diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática*. Lisboa: APM e IIE.
- Azcárate, P. (1999). El conocimiento profesional. Natureza, fuentes, organización y desarrollo. *Quadrante*, 8, pp. 111-138.
- Azevedo, A. (2009). *O desenvolvimento do raciocínio matemático na aprendizagem de funções: Uma experiência com alunos do ensino secundário* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa).
- Ball, D. L. Charalambous, Y.C. Lewis, J. Thames, M.H. Bass, H.Cole, Y.Kwon, M.,&Kim, Y. (2009). Mathematical Knowledge for teaching: Focusing on the work of teaching and its demands. In M. Tzekaki, M. Kaldrimiou, & H. Sakonidis (Eds.), *Proceedings of the 33 rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 140-146). Thessaloniki, Greece: PME
- Barreira, A. Moreira, M. (2004). *Pedagogia das Competências, da teoria à prática*. Porto: Edições Asa.
- Beane, J. (2000). Integração Curricular: a essência de uma escola democrática. In José Augusto Pacheco, José Carlos Morgado, Isabel Carvalho Viana (orgs.), *Políticas Curriculares: Caminhos de Flexibilização e Integração*. Atas do IV Colóquio sobre Questões Curriculares. Braga: IEP/Universidade do Minho, pp. 45-61.

- Boavida, A. M. (2005). *A argumentação em Matemática: Investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Boavida, A. M., e Ponte, J. P. (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Org.). *Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 43-55). Lisboa: APM.
- Bogdan, R. e Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bonifácio, J. (2014). *A evolução histórica do currículo no Brasil*. Porto Alegre: ARTMED.
- Burns, R. (2000). *Introduction to research methods*. London: SAGE Publications.
- Cachapuz, A., Praia, J. e Jorge, M. (2002). *Ciência, educação em ciência e ensino das ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, Instituto de Inovação Educacional.
- Cachapuz, A., Praia, J. e Jorge, M. (2004). Da Educação em Ciências às orientações para o Ensino das Ciências: Um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*. 10 (3), pp. 363-381.
- Caldas, I., Pestana, I. (2010). Ciências da Natureza 5º. *Projeto Desafios*. Santillana Constância. Lisboa.
- Caldas, I., Pestana, I. (2010). Ciências da Natureza 5º. *Projeto Desafios-Guia de Recursos do professor*. Santillana Constância (Educateca). Lisboa.
- Canário, R. (2007). *Formação e Desenvolvimento Profissional de Professores*. Comunicação apresentada na conferência “Desenvolvimento Profissional de Professores para a Qualidade e para Equidade da Aprendizagem ao longo da vida”. Lisboa.
- Canavarro, A., P. (2003). *Práticas de ensino da Matemática: Duas professoras, dois currículos* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Canavarro, A., P., Santos, L., e Ponte, J. P. (2000). *O currículo na prática letiva: Dois estudos de caso*. In Atas do XI SIEM (pp. 133-144). Lisboa: APM.
- Cano, E. (2005). Cómo mejorar las competencias de los docentes. *Guía para la autoevaluación y el desarrollo de las competencias del profesorado*. Barcelona: Editorial Graó.
- Carvalho, A. M. P.; Gil-Pérez, D. (2003). *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. 7. Ed. São Paulo: Cortez.

- Carvalho, I. *et al.*, (2005). *Abordagem CTS na formação de professores (investigador ativo) de Física em rede sócio-técnica*. In Atas do V ENPEC.
- Clandinin, D. J. (1986). *Classroom practice: Teacher images in action*. London: The Falmer Press.
- Clark, C. e Peterson, P. (1986). Teachers' thought processes. In Merlin C. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching*. New York: MacMillan Publishing Company.
- Chagas, I. (2002). *Trabalho em colaboração: condição necessária para a sustentabilidade de redes de aprendizagem*. In M. Miguéns (Dir.). *Redes de aprendizagem. Redes de conhecimento*, pp. 71-82. Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- Cohen, L. e Manion, L., e Morrison, K. (2000). *Research methods in education*, Londres: Routledge e Falmer.
- Coll, C., Martin, E. e Mauri, T. et al (2001). *O construtivismo na sala de aula. Novas perspectivas para a ação pedagógica*. Porto: Edições Asa.
- Cook, T. D. e Reichart, CH. S. (2005). *Métodos cualitativos de aprendizagem en investigación evaluativa*. (5ªEd.). Madrid: Ediciones Morata.
- Courela, C. e César, M. (2012). Inovação Educacional num currículo emancipatório: Um estudo de caso de um jovem adulto. *Currículo sem fronteiras*, 12 (2).
- Coutinho, C. (2011). *Metodologias de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teorias e Prática*. Coimbra: Almedina.
- Cunha, M.I. (2007). *Reflexões e práticas em pedagogia universitária*. Campinas, SP: Papirus.
- D'Ambrósio, U. (2005). *Sociedade, cultura, matemática e o seu ensino*. Educação e Pesquisa. São Paula, v.31, nº1, jan/abr, pp.99-120.
- Day, C. (2004). *A Paixão pelo Ensino*. Porto: Porto Editora.
- Day, C. (2014). Professores resilientes, Escolas Resilientes. In Congresso ISATT- *Formação e trabalho docente na sociedade da aprendizagem*. ISATT e CIEC (Orgs). Braga: Universidade do Minho.
- D.E.B. (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais*. Lisboa: ME-DEB.
- D.E.B. (2001a). *Reorganização curricular do Ensino Básico: princípios, medidas e implicações*. Lisboa: Ministério da Educação.

- D.E.B. (2001b). *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais*. Lisboa: ME-DEB.
- Dolz, J. e Ollagnier, E. e cols. (2004). *O enigma da competência em educação*. Porto Alegre: Artmed.
- Domingos, A. (2010). Encontro de Investigação em Educação Matemática (2010). *Educação e Matemática*, 108, pp. 29-30.
- Durand, G. Multidisciplinarités et heuristique. In: Portella, E. (Org). *Entre savoirs: l'interdisciplinarité en actes: enjeux, obstacles, resultants*. Toulouse: Erès: Unesco, 2001, pp. 35-48.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking: A study of practical Knowledge*. London: Croom Helm.
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. Em M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*, pp.119-161. New York: MacMillan.
- Esteves, M. (2006). Formação pedagógica de professores do Ensino Superior. In *A educação em Portugal (1986-2006): Alguns contributos de investigação*, pp. 137-194.
- Esteves, M. (2012). Formação de professores: das concepções às práticas-ISPA. In *Competências científicas e pedagógicas por parte do corpo docente, VII, Congresso IberoAmericano*.
- Eurobarometer. (2005). Social values, Science and Technology. European Commission, Directorate General Research. Acedido, a partir de http://ec.europa.eu/publicopinion/archives/ebs/ebs_225_report_en.pdf.
- Everston, C e Green, J. L. (1986). Observation as inquiry and method. In M. C. Wittrock, *Handbook of research on teaching* (pp. 162-213). New York: MacMillan.
- Eurydice (2008). *Thesaurus europeu dos sistemas educativos*. Lisboa: M.E. Disponível em <http://eurydice.giase.minedu.pt/images/stories/pdf/TESE.PT.pdf>.
- Eyng, M. (2010). *Currículo escolar*. 2ªed. rev. E atual. Curitiba: Xibpex
- Fazenda, I. (2002). *Interdisciplinaridade: um projeto em parceria*. São Paulo: Papirus Editora.
- Fazenda, I. (2003). *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. 11ª ed. São Paulo: Papirus Editora.
- Fazenda, I. (2005). *A pesquisa em educação e as transformações do conhecimento*. 7ª ed. Campinas: Papirus Editora.

- Fazenda, I. (2008). *Didática e Interdisciplinaridade*. São Paulo: Papirus Editora.
- Fensham, P. J. (2009). Real World Contexts in PISA Science: Implications for Contextbased Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 46 (8), pp. 884-896.
- Fernandes, M. R. (2000). *Mudança e Inovação na Pós-modernidade: Perspetivas Curriculares*. Porto: Porto Editora.
- Fernandes, M. R., Costa, C., Figueira, J., Borges, L., Santos, M. e Chaby, T. *Entre a teoria e a prática: a formação como projecto*. In Abrantes, P. (dir.) (2000).
- Fernandes, P. (2011). *O currículo do Ensino Básico em Portugal: Políticas, perspetivas e desafios*. Porto: Porto Editora.
- Ferreira, M. C. (2005). *Inovação e mudança, trilhos da organização escola: uma escola em mudança com o projecto educativo*. Porto, Universidade Portucalense.
- Fiorentini, D., e Lorenzato, S. (2006). *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Brasil: Autores Associados.
- Flores, M. A. (2000). Currículo, formação e desenvolvimento profissional. In José A. Pacheco (org.). *Políticas de integração curricular*, pp. 147-165. Porto: Porto Editora.
- Flores, M. A. e Ferreira, F. I. (2012). Currículo e comunidades de aprendizagem: desafios atuais. Santo Tirso: De Facto Editores.
- Flores, M. A. e Coutinho, C. (Orgs) (2014). Formação e trabalho docente: Tendências e desafios atuais. Santo Tirso: De Facto Editores.
- Fontana, A. e Frey, J.H. (1994). Interviewing: the art of science, In Norman K. Denzin e Yvonna, S. Lincoln (Eds), *Handbook of Qualitative Research*, pp. 361-374, Thousand Oaks: Sage.
- Formosinho, J. e Machado, J. (2009). *Equipas educativas. Para uma nova organização da escola*. Coleção Infância 15. Porto: Porto Editora.
- Freire, Paulo (1996). *Pedagogia da Autonomia. Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Freitas, C., Vieira, M., Abrantes, P., Aido, J., Gargaté, C., Araújo, M., Barbeitos, C., Domingues, M., Roldão, M. (2001). *Gestão flexível do currículo: Contributos para uma reflexão crítica*. Lisboa: Texto Editora.
- Freitas, L. e Freitas, C. (2002). Aprendizagem cooperativa. Porto: Edições Asa.
- Fullan, M. (2007). The New Meaning of educational change. London: Routledge.

- Fullan, M. e Hargreaves, A. (2001). *Por que é que vale a pena lutar? O trabalho de equipa na escola*. Porto: Porto Editora.
- Furlanetto, E. C. (2011). Interdisciplinaridade: um conhecimento construído nas fronteiras. *International Studies on Law and Education*, nº8, pp. 45-54.
- Gall, M., D., Borg, W., e Gall, J. P. (1996). *Educational research: An introduction*. New York, NY: Logman.
- Galvão, C. (1998). *Professor: o início da prática profissional*. Tese de doutoramento. Lisboa: APM.
- Galvão, C. e Freire, A. (2004). A perspectiva CTS no currículo das Ciências Físicas e Naturais em Portugal. In Martins, e al (Ed.). *Perspetivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na inovação da educação em ciências*. Aveiro: Universidade de Aveiro: pp. 31-38.
- Galvão, C., Reis, P., Freire, A., T. (2006). *Avaliação de Competências em Ciências-Sugestões para Professores dos Ensinos Básico e Secundário*. Porto: Asa Editores, S. A.
- Garcia, P. S. (2009). *Um estudo sobre a inovação como estratégia de formação contínua de professores de ciências*. Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br>.
- Gaspar, I., Roldão, M^a. C. (2007). *Elementos do Desenvolvimento Curricular*, Lisboa: Universidade Aberta.
- Gave (2001). PISA 2000-Resultados do estudo internacional. Lisboa: GAVE. Acedido, a partir de http://www.oei.es/quipu/portugal/relatorio_nacional_pisa2000.pdf.
- Gestão flexível do Currículo: *reflexões de formadores e investigadores*. Lisboa: ME-DEB. P.266.
- Gimeno, J. (2000). *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: ArtMed.
- Gimeno, J. (2012). *Uma reflexão sobre a prática curricular*. Porto Alegre: ArtMed.
- Goded, P. (1999). El conocimiento profesional: naturaleza, fuentes, organización y desarrollo. *Quadrante*, 8, pp. 111-138.
- Goetz, J. e Le Compte, M. (1984). *Ethnography and qualitative design in educational research*. New York: Academic Press.
- Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Granada: Universidad de Granada.

- Gonçalves, J. A. (2009). Desenvolvimento profissional e carreira docente. Fases da carreira, currículo e supervisão. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 08, pp. 23-36.
- Goodson, I. (2008). *Conhecimento e vida profissional. Estudos sobre educação e mudança*. Porto: Porto Editora.
- Guimarães, H. M. (2008). *Perspetivas sobre o conhecimento do professor. Diálogo Educacionl*, 8 (25), pp. 819-839. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Retirado <http://www2.pucpr.br/reol/index.php/DIALOGO?dd1=146> em 15/03/2013.
- Hargreaves, H. (1998). *Os professores em tempos de mudança*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Hargreaves, A. Earl, L., Moore, S. e Manning, S. (2001). Aprender a cambiar. La enseñanza má allá de las materias y los niveles. Barcelona: Octaedro.
- Hartmann, A. M.; Zimmermann, E. (2007). *O trabalho interdisciplinar a partir do tema Sociedade Sustentável: um desafio para a Física*. In: XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física, p. 17: São Luís, MA.
- Hernandez, F., *et al*, (2000). Aprendendo com as inovações nas escolas. Artmed Editora, Porto Alegre.
- Hill, H. C., e Ball, D. L. (2004). Learning mathematics for teaching: Results from California's mathematics Professional development. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35 (5), pp. 330-351.
- Hill, H. C., e Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement, *American Educational Research Journal*, 42 (5), pp. 371-406.
- Hill, H. C., Ball, D. L., Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content Knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic – specific Knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39 (4), pp. 372-400.
- Huebner, Dwayne (2005). *Mitografia da Abordagem Curricular, Reconhecimento e Desafios*. Lisboa: Didática.
- Ibarra, J. (2007). Nuevos contenidos educativos sobre el agua y los rios desde una perspectiva CTS. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6 (3), pp. 714-728.
- Imbérnon, F. (2004). *La formación y el desarrollo profesional del profesorado. Hacia una nueva cultura profesional*. Barcelona: Graó.
- Jaworski, B. (2004). Grappling with complexity: Co-learning in inquiry communities in mathematics teaching development. *Proceedings of 28 th Conference of the*

International Group for the Psychology of Mathematics Education, (Vol. I, pp.17-36). Bergen, Norway: PME.

Japiassu, H. (2006). *O sonho transdisciplinar e as razões da filosofia*. Rio de Janeiro: Imago.

Kelchterman, G. (2009). O comprometimento profissional para além do contrato: autocompreensão, vulnerabilidade e reflexão de professores. In M. A., Flores e A. M. V. Simão, *Aprendizagem e desenvolvimento profissional de professores: contextos e perspectivas*, pp. 61-98. Ramada: Edições Pedagogo.

Kraemer, J. M. (2008). Desenvolvendo o sentido do número: Cinco princípios para planificar. In J. Brocardo, L. Serrazina e I. Rocha (Eds). *O sentido do número: Reflexões que entrecruzam teoria e prática*, pp. 3-33). Lisboa: Escolar Editora.

Krainer, K. (2011). Teachers as stakeholders in mathematics education research. In B. Ubuz (Ed.), *Proceedings of the 35 th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 47-62). Ankara, Turkey: PME.

Latorre, A. (2004). *La Investigación-Acción: Conocer y Cambiar la Practica Educativa*. Barcelona: Graó.

Leboterf, G. (2005). *Construir competências individuais e coletivas*. Resposta a 80 questões. Porto: Edições ASA.

Leite, C. (2002). *O currículo e o multiculturalismo no sistema educativo português*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Leite, C. (2012). *A articulação curricular com sentido orientador dos projetos curriculares*. Educação Unisinos. ISSN 2177-6210. Vol. 16, nº1, pp. 87-92.

Leite, C., Gomes, L., Fernandes, P. (2001). *Projectos curriculares de escola e turma: conceber, gerir e avaliar*. Porto: Edições Asa.

Lenoir, Y. (1998). *Didática e Interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável*. In: Fazenda, Ivani (org.). *Didática e interdisciplinaridade*. São Paulo: Papirus.

Lenoir, Y. (2006). Pesquisar e formar: repensar o lugar e a função da prática de ensino. *Educação e Sociedade*, 27, 97.

Lessard, M., Goyette, G. e Boutin, G. (2005). *Investigação qualitativa. Fundamentos e práticas* (2ªEd.). Lisboa: Instituto Piaget.

Lima, J. e Pacheco, J. (2006) (orgs). *Fazer Investigação: contributos para a elaboração de dissertações e teses*. Porto: Porto Editora.

- Lincoln, Y. e Guba, E. (2006). Controvérsias paradigmáticas, contradições e confluências emergentes. In Denzin, N., Lincoln, Y. e Col., (2006). *O planeamento da pesquisa qualitativa-teorias e abordagens*. São Paulo: Ed. Artmed, pp. 169-192.
- LLinares, S., e Krainer, K. (2006). Mathematics (student) teachers and teacher educators as learners. In A. Gutiérrez, e P. Boer (Eds.). *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, present and future*, pp. 429-459. Rotherdam: Sense publishers.
- Lopes, A. (2010). Formação contínua de professores: contributos de investigação para uma apreciação retrospectiva. Relatório final do projecto avaliação de efeitos da formação contínua de professores em Portugal-AEF. Porto: FPCE.
- Loureiro, C. (2010). Literacia Matemática-Uma procura de contributos para formar cidadãos mais críticos e intervenientes, *Educação Matemática*, 108 (3), p.48.
- Ludke, M. e André, M. (1986). Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU.
- Lück, H. Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos. Petrópolis: Vozes, 1994.
- Lück, H. Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos, 9ª (ed.). Rio de Janeiro: Vozes, 2001.
- Luttenberg, J. e Bergen, T. (2008). Teacher Refletion: The Development of a Typology. *Teachers and teaching: Theory and Practice*. 14, 5, 6, pp. 543-566.
- Ma, L. (2009). *Saber ensinar matemática elementar*. Lisboa: Gradiva. (original em inglês, publicado em 1999).
- Mamede, M. e Zimmermann, E. (2005). Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. *Enseñanza de las ciencias*, 1-4, nº extra, IV congreso.
- Marcelo, C. (2009b). Desenvolvimento Profissional Docente: Passado e Futuro. *Sísifo*, 8, pp. 7-22.
- Martinho, M. (2007). *A comunicação na sala de aula de matemática: um projecto colaborativo com três professoras do ensino básico*. Universidade de Lisboa.
- Martins, I. (2002). *Educação e Educação em Ciências*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F (2007). *Educação em ciências e Ensino experimental. Formação de professores*. M.E: D.G.I.D.C.

- Martins, C. (2011). *O desenvolvimento profissional de professores do 1º ciclo do ensino básico: contributo da participação num programa de formação contínua em Matemática*. Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa.
- Mello, G.N. (2004). Educação Escolar Brasileira. *O que trouxemos do século XX?* São Paulo: Artmed.
- Mendes, G. L., Sossai, F. C., Pacheco, J. A. (2013). Currículo e novas tecnologia em tempo de globalização. In: *Atas do XV Encontro Nacional de didática e prática de ensino-convergências e tensões no campo de formação e do trabalho docente: políticas e práticas educacionais*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais.
- Menezes, L., e Ponte, J.P. (2006). Da reflexão à investigação: Percursos de desenvolvimento profissional de professores do 1º ciclo na aula de Matemática. *Quadrante*, 15, pp. 145-168.
- Merriam, S. (1998). *Case study research in education: A qualitative approach*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Miranda, M. G. (2006). O professor pesquisador e sua pretensão de resolver e relação entre a teoria e a prática na formação de professores. In: *O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores*. Campinas: Papirus, 5 (ed.), pp. 129-143.
- Montero, L. (2001). *La construcción del conocimiento profesional docente*, (4ªed.). Díada. Sevilha.
- Montero, L. (2005). *A construção do conhecimento profissional docente*. Trad. Armando P. S. Lisboa: Instituto Piaget.
- Morais, A. M., e Neves, I. P. (2009). Textos e contextos educativos que promovem aprendizagem: otimização de um modelo de prática pedagógica. *Revista Portuguesa de Educação*, 22 (1), pp. 5-28.
- Moreira, S. (2003). *O trabalho prático e o ensino das Ciências da Natureza no 2º ciclo de ensino básico*. Tese de mestrado (não publicada), Universidade do Minho.
- Moreira, J. (2010). *Interdisciplinaridade e ensino: dialogando sobre as questões da aprendizagem*. Revista Interdisciplinaridade, pp. 01-83. São Paulo, V. 1, nº0.
- Morgado, J. C. (2000a). *A (Des) Construção da Autonomia Curricular*. Porto: Edições Asa.
- Morgado, J. M. (2005). *Currículo e Profissionalismo docente*. Porto: Porto Editora.
- Morgado, J. (2005). Mudanças das práticas curriculares: realidades e perspetivas. In Morgado, J. C., e Alves, P. M. (Orgs). *Mudanças educativas e curriculares... e os educadores/professores?*, pp. 265-280. Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.

- Morgado, J. (2007). Formação e desenvolvimento profissional docente: desafios contemporâneos. In Morgado, J. e Reis, M. (Org), *Formação e Desenvolvimento profissional docente: Perspetivas Europeias*, pp. 41-57. Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.
- Morgado, J. (2011). Avaliação das políticas curriculares de educação e formação ao longo da vida. In Morgado, J. C., Barata, C.L., e Ferreira, J.B. (Orgs). *Impacto das políticas educativas e curriculares na construção das práticas inclusivas*, pp. 1-14. Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.
- Morin, E. (1999). *Articular os saberes*. In Alves e Garcia (Orgs.), O sentido da escola. Rio de Janeiro: DPe A.
- Morin, E. (2002). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez.
- Munby, H., Russel, T., e Martin, A. (2001). Teacher`Knowledge and how it develops. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching*, pp. 877-903. Washington, D.C. : AREA.
- Nakayma, M. K. (2009). *Métodos em pesquisas EGC*. Material de sala de aula, não publicado.
- Nóvoa, A. (2008). Os professores e profissão docente. In Nóvoa, A. (Coord.) (1992). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote.
- Oliveira, M., e Pacheco, J. A. (orgs.) (2013). *Currículo, didática e formação de professores*. Campinas, SP: Papirus.
- Olson, M. (1997). Collaboration: Na epistemological shift. In H. Chritiansen, L. Goulet, C. Kreiniz, e M. Maeres (Eds.). *Recreating relationships: Collaboration*.
- Ornstein, Allan, C., Hunkins, F. P. (2004). *Curriculum-foundations, principles and issues*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Osborne, J. e Dillon, J. (2008): *Science Education in Europe: Critical Reflections*, a report to the Nuffeld Foundation, disponível em http://www.pollen-europa.net-/pollen_dev/Images_Editor/Nuffeld%20report.pdf.
- Paiva, K. M., e Melo, L. (2009). Competências profissionais docentes e sua gestão em universidades. Anais do encontro de gestão de pessoas e relações de trabalho. Rio de Janeiro: RJ, Brasil, 2.
- Patton, M. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park: Sage Publications.
- Patton, M. (2002). *Qualitative Research e evaluation methods*. London: Sage.
- Pacheco, J. A. (2001). *Currículo: Teoria e Práxis*. Porto: Porto Editora.

- Pacheco, J. A. (2006). Currículo: teoria e práxis. 3. Ed. Porto: Porto Editora.
- Pacheco, J. A. (2011). Currículo e gestão escolar no contexto das políticas educacionais. RBPAE, V.27, nº3, pp. 27-32. Editora ANPAE.
- Pacheco, J. A. (2013a). Estudos Curriculares: Desafios teóricos e metodológicos. Ensaio. *Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 80 (21), pp. 449-470.
- Paviani, J. (2008). *Interdisciplinaridade: Conceitos e distinções*. Caixas do sul: EDUCS.
- Perrenoud, P. (2001). *Porquê construir competências a partir da escola?* Porto: Asa Editores.
- Perrenoud, P. (2002). *Aprender a negociar a mudança em educação*. Novas estratégias de inovação. Porto: Edições Asa.
- Perrenoud, P. (2010). *Por que construir competências a partir da escola?* Desenvolvimento da autonomia e luta contra desigualdades. Curitiba: Editora Melo.
- Pereira, A. S. (2007). *Análise de um processo de inovação educativa numa escola gaúcha: a interdisciplinaridade como princípio inovador*. Espanha: USC. Tese de doutorado.
- Pinar, W. (2007). *O que é a Teoria do Currículo?* Porto: Porto Editora.
- Pisa (2000). Programme of International Student Assessment. Disponível em <http://www.pisa.oecd.org>. (Consultado em 18/12/2013).
- Pisa (2006). Programme of International Student Assessment. Disponível em <http://www.pisa.oecd.org>. (Consultado em 18/10/2014).
- Pombo, O. (1993a). *A interdisciplinaridade como problema epistemológico e como exigência curricular*. Inovação, VI, 2, pp. 173-180.
- Pombo, O. (1994). Problemas e perspectivas da Interdisciplinaridade. *Revista de Educação*, IV, ½, pp. 3-11.
- Pombo, O. (2005). *Interdisciplinaridade e Integração dos Saberes*. Lisboa: Texto Editora.
- Ponte, J. P. (2001). Investigating mathematics and learning to teach mathematics. In Fou- Lai Lin e Thomas Cooney (Eds.). *Making sense of mathematics teacher education*, pp. 53-72. Dordrecht: Kluwer.
- Ponte, J. P. (2002). *Literacia matemática*. In: M. N. Trindade (org.). Atas do Encontro Internacional Literacia e Cidadania: Convergência e interfaces. Universidade de Évora: Centro de Investigação em Educação Paulo Freire.

- Ponte, J. P. (2003). O ensino da Matemática em Portugal: uma prioridade educativa? In: *O ensino da matemática: Situação e perspectivas*. Lisboa, CNE.
- Ponte, J. P. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, 25, pp. 105-132.
- Ponte, J. P. (2011). Preparing teachers to meet the challenges of statistics education. In C. Batanero, G. Burrill e C. Reading (Eds.). *Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education: A joint ICMI/IASE Study*, pp. 3-7. New York: Springer.
- Ponte, J. P., Matos, J. M., e Abrantes, P. (1998). *Investigações em educação matemática. Implicações curriculares*. Lisboa: ME e IIE.
- Ponte, J. P., e Serrazina, M. L. (2000). *Didática da Matemática do 1ºciclo*. Lisboa. Universidade Aberta.
- Ponte, J. P., e Oliveira, H. (2002). Remar contra a maré: A construção do conhecimento e identidade profissional na formação inicial. *Revista de Educação*, 2, pp. 145-163.
- Ponte, J. P., e Nunes, C. (2008). A gestão curricular em matemática. *Investigación en educación matemática*, XII, 2, ISBN.
- Ponte, J. P., e Nunes, C. (2010). O professor e o desenvolvimento curricular: Que desafios? Que mudanças? In GTI, *O programa e o programa de Matemática do ensino básico*, pp. 61-88. APM.
- Ponte, J. P. e Sousa, H. (2010). *Uma oportunidade de mudança na matemática do ensino básico*. Lisboa: APM.
- Ponte, J. P., Quaresma, M., e Branco, N. (2012). Práticas profissionais dos professores de matemática. *Avances en Investigación en Educación Matemática*, 0.
- Programa de Matemática do Ensino Básico, (2007), ME, DGIDC.
- Reason, P. (1988a). Introduction. Em P. Reason (Ed.). *Human inquiry in action. Developments in new paradigm research*, pp. 1-17. London: Sage.
- Reason, P. (1988b). The co-operative inquiry group. Em P. Reason (Ed.). *Human inquiry in action. Developments in new paradigm research*, pp. 18-38. London: Sage.
- Reason, P. (1994). Three approaches to participative inquiry. Em N. Denzin e Y. Lincoln (Eds.). *Handbook of qualitative research*, pp. 324-339. London: Sage.
- Reis, P. (2008). *Investigar e descobrir - atividades para a educação em Ciência nas primeiras idades*. Chamusca: Edições Cosmos.

- Reis, P., e Galvão, C. (2006). O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigida pelos alunos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5 (1), pp. 51-74.
- Rey, B. (2002). *As competências transversais em questão*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Ríos, E. e Solbes, J. (2007). Las relaciones CTSA en la enseñanza de la tecnología y las ciencias: una propuesta com resultados. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6 (1), pp. 32-55.
- Rocard, M. *et al.* (High Level Group on Science Education) (2007): Science Education Now: a Renewed Ped.
- Rocard, M., Osermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., Hemmo, V. (rel.) (2007). *Educação da Ciência agora: uma pedagogia renovada para o futuro da Europa*. Research EU. Grupo de Alto Nível para a Educação Científica. Comissão Europeia, Direção geral para a Educação Científica. Acedido, a partir de <http://ec.europa.eu/research/science-society/>.
- Rodgers, C. (2002a). Seeing student learning: teacher change and the role of reflection. *Harvard Educational Review*, 72 (2), pp. 230-253.
- Rodrigues, G. G., Flores, J. G., e Jimenez, E. G. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Malaga: Aljibe.
- Roldão, M. C. (2000). A problemática da diferenciação curricular no contexto das políticas educativas atuais. In M. C. Roldão e R. Marques (orgs.). *Inovação, currículo e formação*, pp. 121-133. Porto: Porto Editora.
- Roldão, M. C. (Coord) (2005). *Estudos de práticas de gestão do currículo: que qualidade de ensino e de aprendizagem*. Lisboa: Universidade Católica Editora.
- Roldão, M. C. (2006). Currículo e didática-percursos do conhecimento profissional. *O ensino da História*, nº32, julho 2006, pp. 9-11.
- Roldão, M. C. (2007a). *Formação de professores baseada na investigação e prática reflexiva*. Comunicação apresentada na conferência sobre “Desenvolvimento profissional de professores para a qualidade e para a equidade da aprendizagem ao longo da vida”. Lisboa.
- Roldão, M. C. (2010). *Estratégias de ensino. O saber e o agir do professor*. Vila Nova de Gaia. Fundação Manuel Leão.
- Roldão, M.C. (2013). O que é um currículo? In F. Sousa, L. Alonso e M.C Roldão (Orgs.). *Investigação para um currículo relevante*, pp. 15-30. Coimbra: Edições Almedina.

- Rutheven, K., e Goodchild, S. (2008). Linking researching with teaching. In L. English (Ed.). *Handbook of International Research in Mathematics Education*, pp. 561-588. Mahwah, NJ: Laurence Erlbaum.
- Santos, L. (2000). *A prática letiva como actividade de resolução de problemas: um estudo com três professoras do ensino secundário* (Tese de doutoramento). Universidade de Lisboa.
- Santos, L. (2001). *A cidadania na “voz” dos manuais escolares. O que temos? O que queremos?* Lisboa: Livros Horizonte.
- Saraiva, M. J. F. S. (2001). *O conhecimento e o desenvolvimento profissional dos professores de Matemática - um projecto colaborativo*. Tese de mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Schön, D. (1992). Formar professores como profissionais reflexivos. In: A. Nóvoa (Org.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: D.Quixote e IIE.
- Schön, D. (2000). *Educando professional reflexive: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Poro Alegre: Artmed.
- Sequeira, M. e Ferraz, L. (2005). Potenciality of an integrated approach to teach the topic Improving Life on Earth to 9th grde students of Fisical and Natural Sciences. *Atas do HSCI, 2004*. Conference (versão CDRom).
- Sequeira, M. e Ferraz, L. (2006). Abordagem integrada no tema Viver Melhor na Terra: O ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas como veículo de integração de saberes em Ciências Físicas e Naturais. *Atas da Conferência, V, Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*.
- Serrano, G. (2004). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes-I*. Métodos. Madrid: Ed. La Muralla.
- Serrazina, M. (2013). O programa de formação contínua em Matemática para professores do 1ºciclo e a melhoria do ensino da Matemática. *Da Investigação às práticas*, 3 (2), pp. 75-97.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), pp. 4-14.
- Shulman, L. S. (1993). Renewing the pedagogy of teacher education: The impact of subject-specific conceptions of teaching. In: L. Montero e J.M. Vez (Eds.). *Las didácticas específicas en la formación del profesorado*. Santiago: Tórculo Edicións, pp. 53-69.
- Skovsmose, O. (2010). Competência democrática e conhecimento reflexivo em matemática. *Matemática e Realidade: Que papel na educação e no currículo*, ed./J. F. Matos e al. Lisboa: Secção de educação matemática, SPCE, pp. 13-20.

- Soares, M. (2007). *A perspectiva de ensino CTS – A na formação e nas práticas de Ciências Físico-Químicas-contributos para o seu diagnóstico*. Dissertação de Mestrado (não publicada). Braga: Universidade do Minho.
- Sowder, J. T. (2007). The mathematical education and development of teachers. In: F. Lester (ED.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (1ªed., Vol 1, pp. 157-223). Charlotte: Information Age Publishing.
- Stake, R. (1994). Case studies. Em N. Denzin e Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research*, pp. 236-245). London: Sage.
- Stake, R. (2007). *A arte da investigação com estudos de caso*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Stake, R. (2009). *A arte da investigação com estudos de caso* (2ªed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Stein, M. K. e Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), pp. 270-275.
- Stein, M. K. e Smith, M. S. (2009). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Educação e Matemática*, 105, pp. 22-26.
- Tuckman, B. (2005). *Manual de investigação em educação*, (3ªed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Vala, J. (1986). A análise de conteúdo. In Silva, A. S. e Pinto, J. M. (Orgs.). *Metodologia das Ciências Sociais*, pp. 101-125. Porto: Edições Afrontamento.
- Veia, L. (2013). Condução de tarefas de organização e tratamento de dados no 3ºano de escolaridade. In Fernandes, J. A., Martinho, M. H., Tinoco, J., e Viseu, F. (Orgs) (2013). *Atas do XXIV Seminário de Investigação em educação matemática*. Braga: CIEUM.
- Veia, L., Brocardo, J., e Ponte, J.P. (2014). Uma tarefa de investigação em organização e tratamento de dados no 1ºciclo: realização da tarefa e reflexão da professora. In Martinho, M. H., Tomás, R.A., Boavida, A. e Menezes, L. (Orgs.). *Atas do XXV Seminário de Investigação em educação matemática*. Braga: APM.
- Zabala, A. e Arnau, L. (2007). *Como aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Editorial Graó.
- Zeichner, K. (2008). Uma análise crítica sobre a reflexão como conceito estruturante na formação docente. *Educação e Sociedade*, 29 (103), pp. 535-550.
- Yin, R. (2003). *Case study research: Design and Methods* (3ªed.). Newbury Park: Sage.

- Yin, R. (2005). *Estudo de caso. Planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman. (3ªEd.).
- Yin, R. (2009). *Estudo de caso. Planejamento e métodos*. Porto Alegre: Artemed Editora S.A. (4ªEd.).
- You, Z., e Kulm, G. (2008). Prospective teacher knowledge of linear functions. In: G. Kulm (Ed.), *Teacher Knowledge and practice in middle grades mathematics*, pp. 45-64. Rotterdam: Sense Publishers.
- Watson, A. e Barton, B. (2011). Teaching mathematics as the contextual application of mathematical modes of enquiry. In: T. Rowland e K. Ruthven (Eds.). *Mathematics Knowledge in Teaching*, pp. 65-80. Dordrecht: Springer
- Wellington, J. (2000). Practical work in science education. In: Wellington, J. (Ed.). *Teaching and learning secondary science*. Londres: Routledge, pp. 145-153.

DOCUMENTOS

Ministério da Educação, Estatuto da Carreira Docente, de novembro (2006).

Projecto Educativo da Escola Básica, 2013.

Lei de Base do Sistem Educativo Português-Lei 48/86, de 14 de outubro.

Lei de Base do Sistem Educativo Português-Lei 49/2005, de 30 de agosto.

Despacho n.º 17169/2011, de 23 de dezembro.

Despacho n.º 5306/2012, de 18 de abril.

Revisão da Estrutura Curricular - Decreto-lei n.º 139/2012 de 5 de julho.

Despacho n.º 5306/2012 de 18 de abril.

Dicionário Larousse Cultural da Língua Portuguesa, 1999.

OCDE, 2006.

Anexos

Anexo 1 – Tarefa Interdisciplinar Comum1-Introdução

(In, Caldas, I., Pestana, I. (2010). Ciências da Natureza 5º. *Projeto Desafios-Guia de Recursos do professor*. Santillana Constância, Educateca. Lisboa).

Temas: CN - Materiais terrestres suportes de vida; **Mat - Domínio:** **Organização e Tratamento de dados; Números e Operações.**

Tópicos: CN-A água: Importância da água para os seres vivos.

Mat - Domínio: **Organização e Tratamento de dados; Números e Operações.**

As Ciências e a Matemática são inseparáveis...

- 1** A água é um bem que faz parte do nosso dia-a-dia. Abrimos uma torneira e corre com abundância, olhamos em redor e aí a vemos no rio, no mar ou na chuva que cai. De facto, na superfície da Terra há enormes quantidades de água, mas quase toda é salgada. Analisa o gráfico ao lado e, para teres uma ideia mais concreta desta diferença, responde às questões.



■ Água doce 2,8%
■ Água salgada 97,2%

- 1.1** Arredonda à unidade mais próxima e selecciona as opções que completam correctamente as frases.

A — 2,8 \approx _____. Fizeste um arredondamento por... ☐ ... excesso. ☐ ... defeito.

B — 97,2 \approx _____. Fizeste um arredondamento por... ☐ ... excesso. ☐ ... defeito.

- 1.2** Os quadrados abaixo representam a água da Terra. Estão divididos em cem quadriculas.

1.2.1 Indica o que representa cada quadricula:

a) em numeral decimal: _____

b) em percentagem. _____

- 1.3** Pinta o quadrado referente à **água existente na Terra**, tendo em conta os arredondamentos realizados na questão 1.

- 1.4** Para veres como se encontra distribuída a **água doce** existente na Terra, pinta conforme a respectiva legenda.

- 1.5** Para veres como se encontra distribuída a **água doce superficial**, pinta conforme a legenda.

| Água existente na Terra | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| Água doce | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| Água doce superficial | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| Cor | Água na Terra |
|-------------|---------------|
| Azul-claro | Água doce |
| Azul-escuro | Água salgada |

| Cor | Água doce | % |
|----------|-----------------------|----|
| Cinzento | Gelo | 79 |
| Castanho | Águas subterrâneas | 20 |
| Azul | Água doce superficial | 1 |

| Cor | Água doce superficial | % |
|-------------|-----------------------|----|
| Verde | Nos lagos | 50 |
| Castanho | No solo | 38 |
| Azul-claro | Na atmosfera | 10 |
| Azul-escuro | Nos rios | 1 |
| Vermelho | Nos seres vivos | 1 |

Anexo 2 – Tarefa Interdisciplinar Comum1-Desenvolvimento

(Adaptado de: Caldas, I., Pestana, I. (2010). Ciências da Natureza 5º. *Projeto Desafios*. Santillana Constância, Educateca. Lisboa).

Tópicos: CN-A água: Importância da água para os seres vivos.
Mat - Domínio: Organização e Tratamento de dados; Números e Operações.

VAMOS EXPLORAR O COMPORTAMENTO DE DIFERENTES MATERIAIS EM CONTACTO COM A ÁGUA

Questão: Materiais distintos dissolvem-se de igual forma em água?

Antes da experimentação

1- Registar as variáveis:

- O que vamos mudar...
- O que vamos manter e como...
- O que vamos observar...

2- Registar o procedimento

3- Registar os materiais

- a) O que vamos fazer e como; b) Precisamos de: (sal, açúcar, azeite, farinha); 100ml de água; 10ml de cada material;

4- Registar as nossas previsões

O que pensamos que vai acontecer e porquê.

II- A Experimentação

Executar a planificação

Controlando variáveis: a) deitar 100ml de água numa proveta e ir deitando quantidades exatas de soluto-10ml, até atingir o ponto de saturação; b) Anotar todos os valores medidos-quantidades de soluto, solução existente na proveta e representar os resultados obtidos sob diversas formas, nomeadamente frações; c) Calcular em cada caso a percentagem de soluto que esse solvente é capaz de dissolver.

III- Após a experimentação

1- Registo da observação - Verificamos que... (O nosso quadro de registos)

2- Resposta à questão problema

Com ajuda do professor construímos a resposta (elabora um gráfico de barras que exemplifique).

IV- Registo de conclusões

- O que concluímos.
- Qual a validade das nossas previsões. (comparar as conclusões com as previsões).
- Quais os limites de validade das nossas conclusões.

V – Avaliação da Tarefa Interdisciplinar (aluno/grupo)

Descrição da aula (Como decorreu a atividade?)

- Como achas que correu a aula? _____

- Surgiu algo que te surpreendeu? Se sim, o quê e porquê? _____
- Tendo em conta as fases da aplicação da tarefa, como decorreu:
 - (1ª e 2ª fases) Compreenderam a tarefa? _____
 - (3ª e 4ª fases) Conseguiram aplicar na tarefa, conhecimentos relativos à disciplina de Ciências e Matemática? _____

Avaliação da aula

| Equipa Elementos | Trabalho da equipa | | | Aprendizagens | | |
|------------------|--------------------|--------------|-----------|------------------|--------------------|----------|
| | Colaborou | Colab. pouco | Perturbou | Aprendi bastante | Fiquei com dúvidas | Dúvidas: |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

1. Relação do aluno com as tarefas interdisciplinares

- Resolveste uma tarefa interdisciplinar. Despertou-te interesse?
- De que forma achas que deve ser o trabalho neste tipo de tarefas (grupo ou individual)?
- Achaste a tarefa interdisciplinar fácil ou difícil? Porquê?
- Que dificuldades sentiste na resolução da tarefa que te foi proposta?
- Como sabes, nas últimas aulas a resolução de tarefas interdisciplinares foi a base do ensino dos conteúdos de ciências e matemática. O que pensas da resolução deste tipo de tarefas no ensino das ciências e matemática? Será importante dedicar-lhe tempo?
- No teu caso, a resolução de tarefas interdisciplinares permitiu mudares a tua opinião sobre a disciplina de Ciências e Matemática? Porquê?

Questão aula

Recorda o que trabalhámos sobre a dissolução e completa o texto.

- A dissolução consiste na adição de uma substância noutra formando uma O açúcar, o e o são substâncias solúveis na água.
- O azeite, a, a, são substâncias insolúveis na água.
- Uma solução é uma
- Aproximadamente 97.3 % da água existente na Natureza é salgada, a restante é doce, ou seja %.

Classificação da q. aula

A prof.

O/ A Enc. Educação

.....

.....

.....

Anexo 3 – Tarefa Interdisciplinar Comum2

“Análise da constituição do ar e da sua importância para os seres vivos”

(Adaptado de: Caldas, I., Pestana, I. (2010). Ciências da Natureza 5º. *Projeto Desafios*. Santillana Constância, Educateca. Lisboa).

| |
|--|
| Tema: CN - Materiais terrestres suportes de vida; |
| Mat - Domínio: Organização e Tratamento de dados; Números e Operações. |
| Tópicos: CN-O Ar: Importância do ar para os seres vivos. |
| Mat - Subdomínio: Percentagens; Subdomínio: N ^{os} Racionais. |

I- Antes da experimentação (Introduzir a tarefa)

II- A Experimentação

Executar a planificação

Realizar a atividade experimental usando o protocolo respetivo:

Materiais necessários, por grupo:

- 2 copos de plástico iguais
- Água
- Duas velas pequenas
- Fósforos
- Dois pratos de plástico

Procedimento:

- a) Colocar uma vela sobre o prato;
- b) Medir com a proveta graduada 100 ml de água e deitar no prato de plástico. (os olhos devem estar posicionados horizontalmente em relação ao nível da água e deve considerar-se o limite inferior da linha de água);
- c) Colocar os copos invertidos sobre as velas e fazer um risco sobre o limite da água atingido, no copo. Retirar os copos.
- d) Acender uma das velas com um fósforo.
- e) Colocar o copo invertido sobre as duas velas e ver o que acontece.
- f) Com uma caneta de acetato de cor diferente, registar o limite atingido pela água.

III- Após a experimentação

Registo da observação

| |
|--|
| a) A vela apagou-se ou ficou acesa? |
| b) Os níveis da água mantiveram-se ou alteraram-se? |
| c) O que aconteceu em primeiro lugar? Apagou-se a vela ou subiu a água? |
| d) Quantos mililitros de água entraram no copo? A quantos mililitros corresponde a capacidade do copo? |
| e) Que percentagem do copo foi ocupada pela água? |

Questão final (Conclusão):

Qual terá sido o problema que levou à realização desta atividade?

IV- Registo de conclusões

Interpretação das observações:

a) Porque se teria apagado a vela?

b) Porque se apagou a vela primeiro e só depois subiu a água?

c) Porque é que a vela não subiu até acima?

d) A que corresponderá a percentagem de água que subiu no copo?

V – Avaliação da Tarefa Interdisciplinar (aluno/grupo)

2. Descrição da aula (Como decorreu a atividade?)

- Como achas que correu a aula? _____
- Surgiu algo que te surpreendeu? Se sim, o quê e porquê? _____

- Tendo em conta as fases da aplicação da tarefa, como decorreu:
 - (1ª e 2ª fases) Compreenderam a tarefa? _____
 - (3ª e 4ª fases) Conseguiram aplicar na tarefa, conhecimentos relativos à disciplina de Ciências e Matemática?

2. Avaliação da aula

| | Trabalho da equipa | | | Aprendizagens | | |
|---------------------|--------------------|-----------------|-----------|---------------------|--------------------------|----------------|
| Equipa Elementos | Colaborou | Colab. pouco | Perturbou | Aprendi bastante | Fiquei com dúvidas | Dúvidas: a) |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

3. Relação do aluno com as tarefas interdisciplinares

- Resolveste uma tarefa interdisciplinar. Despertou-te interesse? _____
- De que forma achas que deve ser o trabalho neste tipo de tarefas (grupo ou individual)?

- Achaste a tarefa interdisciplinar fácil ou difícil? Porquê? _____
- Que dificuldades sentiste na resolução da tarefa que te foi proposta? _____
- Como sabes, nas últimas aulas a resolução de tarefas interdisciplinares foi a base do ensino dos conteúdos de ciências e matemática. O que pensas da resolução deste tipo de tarefas no ensino das ciências e matemática? Será importante dedicar-lhe tempo?

- No teu caso, a resolução de tarefas interdisciplinares permitiu mudares a tua opinião sobre a disciplina de Ciências e Matemática? Porquê? _____

Anexo 4 – Tarefa Interdisciplinar Individual – Anabela

| |
|---|
| Tema: CN - Materiais terrestres suportes de vida; |
| Mat - Domínio: Organização e Tratamento de dados; Números e Operações. |
| Tópicos: CN-O Ar: Importância do ar para os seres vivos; |
| Mat - Subdomínio: Percentagens; Subdomínio: N ^o s Racionais. |

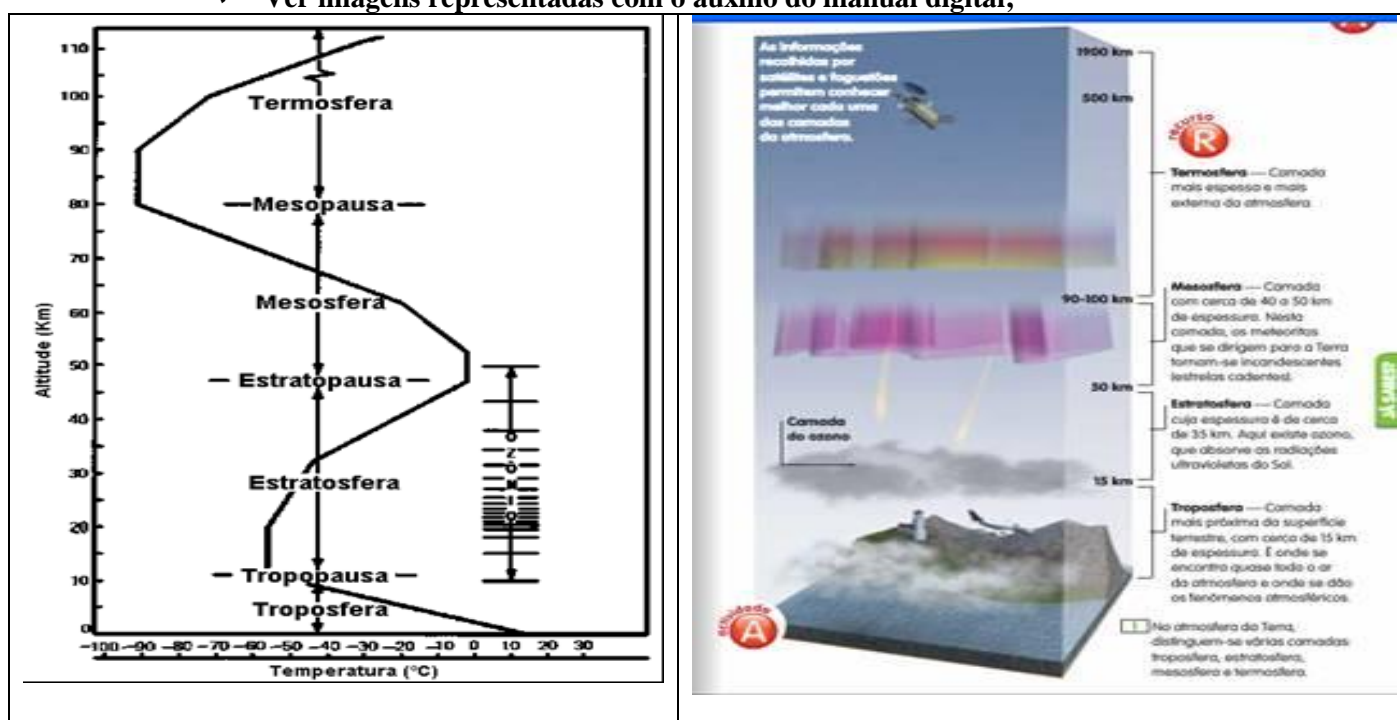
TEMA

A POLUIÇÃO DA ATMOSFERA (CAUSAS – CONSEQUÊNCIAS- COMO EVITAR / REMEDIAR)

I - Questão introdutória: Quais as camadas da atmosfera? Quais as suas distâncias? Até onde existe vida?

II- Antes do desenvolvimento da tarefa (Introdução à tarefa/aula)

✓ Ver imagens representadas com o auxílio do manual digital;



II- A Poluição atmosférica

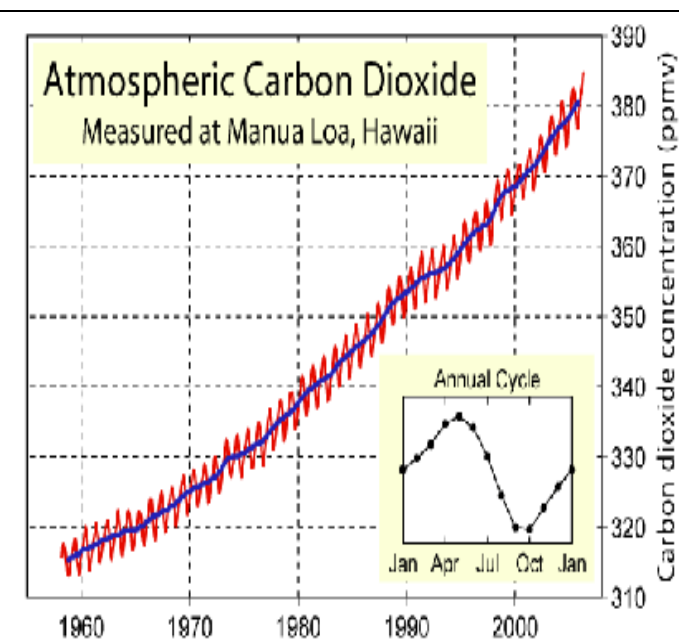
Executar a planificação /Desenvolvimento da tarefa

a) Observa a imagem e a tabela1 (A imagem e tabela estava projetada)



| | Monóxido de carbono | Hidro-carbonetos | Óxidos nitrosos | Enxofre | Fuligem |
|-------------|---------------------|------------------|-----------------|---------|---------|
| Gasolina | 27,7 | 2,7 | 1,2 | 0,22 | 0,21 |
| Alcool | 16,7 | 1,9 | 1,2 | 0 | 0 |
| Diesel | 17,8 | 2,9 | 13,0 | 2,72 | 0,81 |
| Gás natural | 6,0 | 0,7 | 1,1 | 0 | 0 |

b) Vamos **ler e interpretar este gráfico** e o texto referentes à **emissão de CO₂** para a atmosfera nas últimas 5 décadas



A Figura mostra que nos anos 50 a concentração de CO₂ na atmosfera era cerca de 315 ppmv (parte por milhão em volume – porque se trata de ar), e em apenas 5 décadas houve um aumento de cerca de 16%. Esse aumento tão rápido e tão intenso nunca foi observado na história do planeta. O zigue-zague observado na Figura 2 é por causa do aumento de CO₂ na atmosfera durante o outono-inverno devido à baixa atividade fotossintética, já no período de primavera-verão a fotossíntese é mais eficiente, diminuindo então a concentração de CO₂ na atmosfera. O aumento de CO₂ de um ano para outro é controlado pela atividade humana, principalmente devido à queima de combustível fóssil.

Interpreta o gráfico e regista o que se observa, relativamente ao consumo de CO₂ na atmosfera, dos anos 50, até esta década. **Justifica** a tua opinião com dados do gráfico e/ou texto.

III- Lê e interpreta o excerto de um **relatório** publicado recentemente sobre **reciclagem e alguns países da Europa**

Portugal e a Reciclagem

Áustria lidera reciclagem de lixo doméstico na Europa. Portugal em 22º lugar.

Publicado em 19 de março de 2013.

A Áustria, Alemanha, Bélgica são os maiores recicladores de lixo municipal na Europa, de acordo com um relatório publicado hoje pela Comissão Europeia. O relatório, que trabalhou dados relativos a 2010, revela um rápido aumento das taxas de reciclagem de alguns países, mas avisa que a Europa ainda está a enviar muitos resíduos para a lixeira e outros países arriscam ficar atrás do objectivo europeu: reciclar 50% dos resíduos domésticos ou similares até 2020.

Atenção: no relatório é contabilizada a reciclagem e a compostagem.

O estudo coloca Portugal na 22ª posição – entre 32 países europeus – com uma taxa de reciclagem municipal de cerca de 20%, atrás dos 63% da Áustria, 62% da Alemanha, 58% da Bélgica, 51% da Holanda e Suíça. Estes cinco países já atingiram o objectivo global de reciclar 50% dos resíduos municipais até 2020.

Em conjunto, os 32 países analisados reciclaram 35% do lixo municipal em 2010, uma melhoria substancial em relação aos 23% de 2001.

O estudo realça ainda, negativamente, as performances da Bulgária e Roménia, que terão de aumentar a reciclagem em cerca de 4%/ano até 2020 para atingirem os objectivos globais. Nenhum país conseguiu fazê-lo entre 2001 e 2010.

O relatório destaca os resultados do Reino Unido, que aumentou a reciclagem municipal de 12 para 39% entre 2001 e 2010, a Irlanda, que conseguiu subir de 11 para 36% no mesmo período, mas também os esforços de Eslovénia, Polónia e Hungria.

“Em relativamente pouco tempo, alguns países conseguiram encorajar uma cultura de reciclagem, com infra-estruturas, incentivos e campanhas de notoriedade para o consumidor. Mas outros ainda estão muito atrás, gastando volumes gigantescos de recursos. A actual e intensa procura por materiais deveria alertar alguns países para as oportunidades económicas da reciclagem”, explicou a directora-executiva da EEA, Jacqueline McGlade.

Outras conclusões do relatório:

A Europa está a subir na hierarquia da gestão de resíduos, ainda que mais lentamente do que previsto pela legislação. A quantidade de resíduos enviados para as lixeiras diminuiu desde 2001, tendo a Europa aumentado a quantidade de resíduos incinerados, compostos e reciclados.

A reciclagem pode reduzir as emissões de gases poluentes e poupar recursos valiosos. Isto porque os materiais reciclados podem substituir materiais virgens. De uma perspectiva de ciclo de vida, mudar o tratamento de resíduos municipais, entre 2001 e 2010, conseguiu cortar as emissões de gases em 56%, ou 38 milhões de toneladas de CO₂.

Questão final (Conclusão):

O que poderemos fazer para diminuir a emissão de CO₂ para a atmosfera?

| |
|--|
| |
|--|

IV- Registo de conclusões

Interpretação das observações e leitura de gráficos, textos e tabelas relativamente à poluição atmosférica/causas e efeitos; Modos de prevenção:

| |
|--|
| |
|--|

V – Avaliação da Tarefa Interdisciplinar (aluno)**1.Descrição da aula (Como decorreu a atividade?)**

- Como achas que correu a aula? _____
- Surgiu algo que te surpreendeu? Se sim, o quê e porquê? _____

- Tendo em conta as fases da aplicação da tarefa, como decorreu:
 - Compreenderam a tarefa? _____
 - Conseguiram aplicar na tarefa, conhecimentos relativos à disciplina de Ciências e Matemática? Se sim, quais e em que momentos da tarefa? _____

2.Avaliação da aula

| Aprendizagens | | | |
|---------------|------------------|--------------------|----------------|
| Aluno | Aprendi bastante | Fiquei com dúvidas | Dúvidas: a) |
| | | | |

3.Relação do aluno com as tarefas interdisciplinares

- Resolveste uma tarefa interdisciplinar. Despertou-te interesse? _____
- De que forma achas que deve ser o trabalho neste tipo de tarefas (grupo ou individual)? _____
- Achaste a tarefa interdisciplinar fácil ou difícil? Porquê? _____
- Que dificuldades sentiste na resolução da tarefa que te foi proposta? _____
- Como sabes, nas últimas aulas a resolução de tarefas interdisciplinares foi a base do ensino dos conteúdos de ciências e matemática. O que pensas da resolução deste tipo de tarefas no ensino das ciências e matemática? Será importante dedicar-lhe tempo? _____
- No teu caso, a resolução de tarefas interdisciplinares permitiu mudares a tua opinião sobre a disciplina de Ciências e Matemática? Porquê? _____

Anexo 5 – Tarefa Interdisciplinar Individual – Isa

“A fatura de casa das nossas casas”

Temas: CN –Água; **Mat - Domínio:** Organização e Tratamento de dados; **Números e Operações.**

I- Antes da Atividade

| | |
|--|--|
| <p>1- Fase Inicial (10min)</p> <p>O que vamos fazer e como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Constituir grupos. - Brainstorming, em grande grupo, sobre porque precisamos da água em casa. Registo. | <p>2- Registar os materiais</p> <p>Precisamos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recibos de água individuais de cada família • Documento com o quadro geral dos gastos de água por escalões, da Câmara Municipal; |
|--|--|

II- ATIVIDADE SOBRE A FATURA DA ÁGUA

Observa a fatura da água e responde:

1. Qual é o tipo de tarifa? (doméstico, familiar, social) _____
2. A quantos dias se refere a fatura? (repara no período de faturação) _____
3. Em que unidade é medido o volume de água? _____
4. Que volume de água foi gasto nesse período de tempo? (observa as leituras antigas, atual e o consumo medido) _____
 - 4.1. Observar o documento “Tarifário do ecrã”.
 - 4.1.1.A que escalão pertence essa família? _____
5. Determina:
 - 5.1. A média do volume de água gasta por cada pessoa dessa família por mês.
 - 5.2. Transforma esse valor em litros. _____
 - 5.3 A que capacidade conhecida equivale? (uma banheira - pouco mais que 1m³=1000l, um garrafão 5l=0.005m³, etc) _____
6. Observa o gráfico de barras da fatura. Qual foi o mês (ou meses) em que se gastou mais água? _____
7. Refere mudanças nas atividades desta família para gastar menos água e ficar a pertencer ao escalão abaixo, se não for o mais baixo, sem prejudicar a higiene, saúde e bem-estar.

8. Planeia experimentações, medições e seus registos a realizar em casa para confirmar que as mudanças realizam as poupanças previstas.

III – Avaliação da Tarefa Interdisciplinar (aluno/grupo)

Descrição da aula (Como decorreu a atividade?)

- Como achas que correu a aula? _____
- Surgiu algo que te surpreendeu? Se sim, o quê e porquê? _____
- Tendo em conta as fases da aplicação da tarefa, como decorreu:
 - (1ª e 2ªfases) Compreenderam a tarefa? _____
 - (3ªe 4ªfases) Conseguiram aplicar na tarefa, conhecimentos relativos à disciplina de Ciências e Matemática? _____

Relação do aluno com as tarefas interdisciplinares

- Resolveste uma tarefa interdisciplinar. Despertou-te interesse? _____
- De que forma achas que deve ser o trabalho neste tipo de tarefas (grupo ou individual)? _____
- Achaste a tarefa interdisciplinar fácil ou difícil? Porquê? _____
- Que dificuldades sentiste na resolução da tarefa que te foi proposta? _____
- Como sabes, nas últimas aulas a resolução de tarefas interdisciplinares foi a base do ensino dos conteúdos de ciências e matemática. O que pensas da resolução deste tipo de tarefas no ensino das ciências e matemática? Será importante dedicar-lhe tempo? _____
- No teu caso, a resolução de tarefas interdisciplinares permitiu mudares a tua opinião sobre a disciplina de Ciências e Matemática? Porquê? _____

Anexo 6 – Plano de Aula - Geral

| | |
|--|---------------------------|
| Tema: CN - | |
| Tópico: CN- Mat – | |
| Subtópicos(s): CN | Subtópicos(s): Mat |

| |
|---|
| Tipo de Tarefa - Articulação Interdisciplinar (Breve descrição) Objetivo geral: Tópicos e subtópicos: Breve Descrição: |
|---|

| |
|---|
| Propósito principal de ensino: |
| Objetivos(s) Geral(is) de Aprendizagem |
| Objetivos específicos: |

| Papel do aluno | Papel do professor | Processos de recolha de dados |
|----------------|--------------------|-------------------------------|
| | | |

| |
|---|
| METODOLOGIA: <i>(Descrição da tarefa; sugestões para a sua apresentação e exploração; ideias e procedimentos a desenvolver; possíveis caminhos a seguir pelos alunos...)</i> 1.^a Fase: 2.^a Fase: 3.^a Fase: 4.^a Fase: |
|---|

| |
|--|
| RECURSOS DIDÁTICOS: <u>Recursos humanos:</u> <u>Recursos materiais:</u> |
|--|

| |
|-------------------|
| AVALIAÇÃO: |
|-------------------|

Anexo 7 – Plano de Aula - Tarefa Interdisciplinar Comum1
Anabela e Isa

| | |
|--|---|
| Tema: CN – Materiais terrestres. | |
| Mat - Domínio: Organização e Tratamento de dados; Números e Operações. | |
| Subtópicos(s): CN -A água como solvente; -Solutos; -Solução; -Solução saturada. | Subtópicos(s): Mat - Tabelas de frequência absolutas e relativas. - Gráficos. -Medição; -Capacidade; -Unidades de medida. |

Tipo de Tarefa - Introdução ao conteúdo CN e Mat;

Articulação Interdisciplinar (Breve descrição)

No início da aula com a tarefa inicial, interpretam gráficos, comparam percentagens, constroem gráficos de barra. No decorrer da montagem, efectuam medições, elaboram tabelas/ preenchem tabelas. No final preenchem uma tabela para registo da avaliação da aula.

Objetivo geral:

- Comunicar oralmente e por escrito, recorrendo à linguagem matemática e à linguagem científica, interpretando, expressando e discutindo resultados, processos e conceitos científicos e matemáticos.

Tópicos e subtópicos:

- **Resolução de problemas**
 - ✓ Compreensão da situação interdisciplinar
- **Raciocínio científico e matemático**
 - ✓ Argumentação
 - ✓ Formulação de conjecturas
- **Comunicação científica e matemática**
 - ✓ Interpretação
 - ✓ Representação
 - ✓ Expressão
 - ✓ Discussão

Breve Descrição:

Breve introdução com a apresentação de um vídeo sobre a água na natureza (¾ min). Seguindo-se a resolução de uma tarefa sobre a distribuição da água na Natureza (anexo a percentagem e gráficos). Após uma breve interpretação, levar os alunos a compreenderem a que a maior parte da água existente na Natureza é água salgada. Questionar sobre isso encaminhar para a realização da tarefa “a água como solvente”.

Os grupos elaboram o plano, experimentam, observam resultados e tiram conclusões, como se descreve em seguida.

Propósito principal de ensino:

- ✚ Desenvolver nos alunos o sentido espacial, com ênfase na visualização e na compreensão das propriedades de figuras geométricas no plano e no espaço, a compreensão de grandezas geométricas e respectivos processos de medida, bem como a utilização destes conhecimentos e capacidades na resolução de problemas em contextos interdisciplinares.
- ✚ Desenvolver nos alunos a capacidade de compreender e de produzir informação estatística, bem como de utilizar para resolver problemas e tomar decisões informadas e argumentadas.
- ✚ Desenvolver nos alunos uma consciência ecológica conducente à valorização e preservação natural, despertando o interesse pela ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem de questões científicas e tecnológicas.

Objetivos(s) Geral(is) de Aprendizagem

- Compreender propriedades das figuras geométricas no plano e no espaço;
- Desenvolver a visualização e o raciocínio geométrico e ser capaz de o usar;
- Ser capaz de analisar padrões geométricos e desenvolver o conceito de simetria;
- Explorar, analisar, interpretar e utilizar informação de natureza estatística;
- Seleccionar e usar métodos estatísticos apropriados para recolher, organizar e representar dados;
- Planear e realizar estudos que envolvam procedimentos estatísticos, interpretar os resultados obtidos e
- Formular conjecturas a partir deles, utilizando linguagem estatística.
- Identificar relações entre a diversidade de seres vivos, seus comportamentos e a diversidade ambiental.
- Compreender de como a intervenção humana na Terra pode afectar a qualidade da água, com implicações para a vida das pessoas.
- Ser capaz de resolver problemas, comunicar e raciocinar cientificamente e matematicamente em situações que envolvam contextos interdisciplinares.

Objetivos específicos:

- Aptidão para utilizar a visualização e o raciocínio espacial na análise de situações e na resolução de problemas em geometria e em outras áreas da Matemática.
- Predisposição para procurar e explorar padrões geométricos e o gosto por investigar propriedades e relações geométricas.
- Aptidão para formular argumentos válidos recorrendo à visualização e ao raciocínio espacial, explicitando-os em linguagem corrente.
- Sensibilidade para apreciar a geometria no mundo real e o reconhecimento e a utilização de ideias geométricas em diversas situações, nomeadamente em sólidos geométricos.
- Predisposição para recolher e organizar dados relativos a uma situação ou a um fenómeno e para os representar de modos adequados, nomeadamente através de tabelas e gráficos.
- Aptidão para ler e interpretar tabelas e gráficos à luz das situações a que dizem respeito e para comunicar os resultados das interpretações falsas.
- Compreensão das noções de frequência absoluta e relativa, assim como a aptidão para as calcular.
- Compreensão da noção de média aritmética, bem como aptidão para a determinar e interpretar em situações concretas.
- Compreensão da água como material terrestre suporte de vida.
- Reconhecimento do poder dissolvente da água.

-Conhecimento de processos de tratamento da água.
 -Compreensão de como a intervenção humana na Terra pode afectar a qualidade da água, do solo e do ar, com implicações para a vida das pessoas.
 -Discussão da necessidade de utilização dos recursos hídricos e geológicos de uma forma sustentável.
 - Identificação de medidas a tomar para a exploração sustentável dos recursos.

| Papel do aluno | Papel do professor | Processos de recolha de dados |
|--|--|--|
| - Partilha de conhecimento; -Trabalho individual e/ou grupo; -Partilha de experiência / conhecimento; -Atitude refletiva; -Os alunos desenvolvem a capacidade de análise, apreendem a formular questões e a testar hipóteses | -Criar ambiente educativo e motivar para a realização da actividade; -Interativo; -Promover a compreensão da tarefa; -Favorecer a aprendizagem; -Orientar e promover a discussão, estabelecendo diálogo; | -Observação direta do colega (professor) -Recolha de registos escritos pelos alunos; -Reflexão pós aula. |

METODOLOGIA:

(Descrição da tarefa; sugestões para a sua apresentação e exploração; ideias e procedimentos a desenvolver; possíveis caminhos a seguir pelos alunos...)

1.ª Fase:

- Fase Inicial da Aula (min)
 - Organização da sala de aula: Trabalho Individual/Grupo;
 - Verificação do material;
 - Após o diálogo com as crianças orientá-las;
- ✓ o(a) professor(a) poderá agora orientar os alunos no sentido de perceberem se todos os materiais se dissolvem de igual forma em água, num mesmo período de tempo. Para isso poderá levantar questões, tais como:
 - *Será que o açúcar e a farinha se dissolvem em água de igual forma?*
 - *Será que todos os materiais se dissolvem completamente em água?*

Esta questão diz respeito ao estudo da influência do tipo de soluto (uma variável independente) no processo da dissolução. Para isso é fundamental que as crianças reconheçam que a resposta à questão só terá validade se a experiência for conduzida mantendo controlada as restantes variáveis (...). Esse controlo exige que a experimentação seja feita com recursos adequados (, provetas ou copos graduados, vareta...).

As crianças planeiam, com a ajuda do(a) professor(a), a experiência que permita dar resposta à questão formulada. O (A) professor(a) deve orientar essa planificação de modo a que as crianças decidam:

O que vão mudar (variável independente em estudo);
 O que vão medir (variável dependente escolhida);

O quer vão manter e como (variáveis independentes sob controlo);
 Como vão registar (tabelas, quadros...)
 O que pensam que vai acontecer e porquê;
 O quê e como vão fazer (procedimento).

2.^a Fase:

- Apresentação da Tarefa (min)
 -Distribuição da tarefa pelos alunos;
 -Exploração e orientação oral da tarefa;
 -Os alunos executam a planificação atas descrita, com o apoio do guião e do professor

(materiais: açúcar, sal, farinha, azeite?): Água_ 100ml.

Registam o momento da introdução dos materiais na água, agitam ao mesmo ritmo durante... min, observam atentamente, discutem / constroem instrumentos de registo grelhas ...

3.^a Fase:

- Execução da tarefa (breve descrição) (min);
- ✓ Após a experimentação, os alunos analisam e interpretam os resultados.

Registam:

- O que verificaram; - A resposta à questão problema; - O que concluíram; -Qual a validade das previsões e das conclusões;

- ✓ O professor (a) ajuda os alunos a concluir que amostras de materiais diferentes se dissolvem de forma diferente:
 - há materiais que embora se dissolvam por completo, demoram tempos diferentes;
 - há materiais que não se dissolvem.
- Os alunos formulam conclusões com base nos resultados obtidos;
- Os alunos comparam as conclusões com as suas previsões;
- Verificam que uma previsão se confirma e que outra é rejeitada...

✚ O professor ajuda os alunos a compreender que a conclusão é válida para os materiais usados e à temperatura usada e que se forem outros materiais ou a outras temperaturas, os resultados podem ser diferentes.

4.^a Fase:

- Conclusão da tarefa (min)
 -Discussão de resultados e das estratégias seguidas;
 -Sistematização: realização da Conclusão/Síntese.


Resumo

- Realização de uma actividade de investigação, tendo como ponto de partida a exploração dos comportamentos de diferentes materiais em contacto com a água.
- Preenchimento de uma carta de planificação, referente à actividade (planificar, prever, experimentar, observar, registar resultados, responder, comparar o resultado com o previsto, concluir, validar previsões e conclusões).
- Exploração experimental, dos comportamentos das matérias indicadas em contacto com a água, seguindo a carta de planificação.
- Responder a questões colocadas no decorrer da aula- (Questões que podem conduzir a que relacione os fenómenos observados experimentalmente, com situações do dia a dia no que respeita à água e ao modo como se apresenta na Natureza.
- Elaboração de sínteses sobre termos e conceitos – decorrentes das experimentações (a água como solvente, soluto, solvente, solúvel, insolúvel, solução, mistura homogénea / heterogénea ...
- Elaboração de previsões de resultados para uma segunda questão problema - sobre a capacidade de dissolução da água/ limites de solubilidade da água, como extensão da aula e introdução à problemática da falta de água potável e aos processos de tratamento da água. (introdução à tarefa individual - como extensão da tarefa).

RECURSOS DIDÁTICOS:**Recursos humanos:**

- Alunos dos 5º dos professores envolvidos;
- Professores que desenvolveram a presente tarefa.

Recursos materiais:

- 
- Ficha com a tarefa proposta;
 - Sal, açúcar, azeite, farinha (10ml de todos);
 - Copos transparentes;
 - Água (100ml);
 - Medição dos materiais (proveta e/ou copo);
 - Colher de plástico (agitar);

AVALIAÇÃO:

- Observação direta;
- Registo das principais ocorrências;
- Recolha e análise das fichas de trabalho, as quais incluem as conclusões, sugestões e auto-avaliação;

Anexo 8 – Plano de Aula - Tarefa Interdisciplinar Comum2
Anabela e Isa

| | |
|--|--|
| Tema: CN - Materiais terrestres suportes de vida. | |
| Mat - Domínio: Organização e Tratamento de dados; Números e Operações. | |
| Subtópicos(s): CN -Constituição do ar; - Propriedades do oxigénio; -Percentagem do ar ocupada pelo oxigénio; | Subtópicos(s): Mat -Nºs Inteiros e Fracionários; -Medição; -Percentagem; -Capacidade; -Unidades de medida. |

Tipo de Tarefa - Introdução ao conteúdo CN e Mat;

Articulação Interdisciplinar (Breve descrição)

No início da aula com as questões iniciais e interpretação gráfica/comparação de percentagens, fazem revisão/consolidação da constituição do ar/percentagens dos constituintes. No decorrer da execução, efectuam medições, observam, colocam hipóteses, elaboram os registos, interpretam. Por fim concluem, quanto às propriedades dos constituintes do ar. No final preenchem uma tabela para registo da avaliação da aula.

Objetivo geral:

- Comunicar oralmente e por escrito, recorrendo à linguagem matemática e à linguagem científica, interpretando, expressando e discutindo resultados, processos e conceitos científicos e matemáticos.
-

Tópicos e subtópicos:

- **Resolução de problemas**
 - ✓ Compreensão da situação interdisciplinar
- **Raciocínio científico e matemático**
 - ✓ Argumentação
 - ✓ Formulação de conjecturas
- **Comunicação científica e matemática**
 - ✓ Interpretação
 - ✓ Representação
 - ✓ Expressão
 - ✓ Discussão

Propósito principal de ensino:

- ✚ Desenvolver nos alunos o sentido espacial, com ênfase na visualização e na compreensão de grandezas geométricas e respectivos processos de medida, bem como a utilização destes conhecimentos e capacidades na resolução de problemas em contextos interdisciplinares.
- ✚ Desenvolver nos alunos a capacidade de compreender e de produzir informação, bem como de a utilizar para resolver problemas e tomar decisões informadas e argumentadas em contextos interdisciplinares.
- ✚ Desenvolver nos alunos uma consciência ecológica conducente à valorização e preservação natural, despertando o interesse pela ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem de questões científicas e tecnológicas em contextos interdisciplinares.

Objetivos(s) Geral(is) de Aprendizagem:

- Compreender grandezas geométricas e respetivos processos de medida, no contexto interdisciplinar;
- Desenvolver a visualização e o raciocínio geométrico e ser capaz de o usar, no contexto interdisciplinar;
- Explorar, analisar, interpretar e utilizar informação, no contexto interdisciplinar;
- Seleccionar e usar métodos apropriados para recolher, organizar e representar dados, no contexto interdisciplinar;
- Planear e realizar procedimentos numéricos e geométricos, interpretar os resultados obtidos, no contexto interdisciplinar;
- Formular conjecturas a partir deles, utilizando linguagem científica e matemática.
- Compreender de como a intervenção humana na Terra pode afectar a qualidade do ar, com implicações para a vida das pessoas, no contexto interdisciplinar.
- Ser capaz de resolver problemas, comunicar e raciocinar cientificamente e matematicamente em situações que envolvam contextos interdisciplinares.

Objetivos específicos:

- Aptidão para utilizar a visualização e o raciocínio espacial na análise de situações e na resolução de problemas em geometria e em outras áreas da Matemática, no contexto interdisciplinar.
- Predisposição para procurar e explorar padrões geométricos e o gosto por investigar propriedades e relações geométricas, no contexto interdisciplinar.
- Aptidão para formular argumentos válidos recorrendo à visualização e ao raciocínio espacial, explicitando-os em linguagem corrente, no contexto interdisciplinar.
- Aptidão para efectuar medições e estimativas em situações diversas, bem como a compreensão do Sistema Internacional de Unidades, no contexto interdisciplinar.
- Sensibilidade para apreciar a geometria no mundo real e o reconhecimento e a utilização de ideias geométricas em diversas situações, nomeadamente na composição do ar.
- Predisposição para recolher e organizar dados relativos a uma situação ou a um fenómeno e para os representar de modos adequados, no contexto interdisciplinar.
- Compreensão do ar como material terrestre suporte de vida, no contexto interdisciplinar.
- Conhecer os constituintes do ar e as suas propriedades, no contexto interdisciplinar.
- Compreensão de como a intervenção humana na Terra pode afectar a qualidade da água, do solo e do ar, com implicações para a vida das pessoas, no contexto interdisciplinar.
- Identificação de medidas a tomar para a exploração sustentável dos recursos.

| Papel do aluno | Papel do professor | Processos de recolha de dados |
|--|---|---|
| - Partilha de conhecimento; - Trabalho individual e/ou grupo; - Partilha de experiência / conhecimento; Atitude refletiva; - Os alunos desenvolvem a capacidade de análise, apreendem a formular questões e a testar hipóteses | - Criar ambiente educativo e motivar para a realização da actividade; - Interativo; - Promover a compreensão da tarefa; - Favorecer a aprendizagem; - Orientar e promover a discussão, estabelecendo diálogo; | - Observação direta do colega (professor) - Recolha de registos escritos pelos alunos; - Reflexão pós aula. |

METODOLOGIA:

(Descrição da tarefa; sugestões para a sua apresentação e exploração; ideias e procedimentos a desenvolver; possíveis caminhos a seguir pelos alunos...)

1.ª Fase:

- Fase Inicial da Aula (min)
 - Organização da sala de aula: Trabalho Individual/Grupo;
 - Verificação do material;

2.ª Fase:

- Apresentação da Tarefa (min)
 - Distribuição da tarefa pelos alunos;
 - Exploração e orientação oral da tarefa;

3ª Fase:

- Execução da tarefa (breve descrição) (min)**

Procedimento:

- Colocar uma vela sobre cada prato.
- Medir com a proveta graduada 100 ml de água e deitar no prato de plástico. (os olhos devem estar posicionados horizontalmente em relação ao nível da água e deve considerar-se o limite inferior da linha de água)
- Medir a capacidade do copo cheio, usando a proveta graduada.
- Despejar 10 ml de água no copo e fazer um risco (com uma caneta de acetato) nos limites do copo atingido pela água. Repetir este processo até chegar ao topo do copo. Deitar a água fora.
- Virar o copo para baixo e escrever os ml (10ml, 20ml, 30ml, etc)
- Colocar os copos invertidos sobre as velas e fazer um risco sobre o limite da água atingido, no copo. Retirar os copos.
- Acender as duas velas com um fósforo.
- Colocar o copo invertido sobre uma das velas. Esperar.
- Com uma caneta de acetato de cor diferente, registar o limite atingido pela água.

Regista as observações:

1. As velas apagaram-se ou ficaram acesas?
2. Os níveis da água mantiveram-se ou alteraram-se?
3. O que aconteceu em primeiro lugar? Apagou-se a vela ou subiu a água?
4. Quantos mililitros de água entraram no copo? A quantos mililitros corresponde a capacidade do copo?
5. Que percentagem do copo foi ocupada pela água?

4.^a Fase:

- Conclusão da tarefa (min)
 - Discussão de resultados e das estratégias seguidas;
 - Sistematização: realização da Conclusão/Síntese.

RECURSOS DIDÁTICOS:**Recursos humanos:**

- Alunos dos 5º dos professores envolvidos;
- Professores que desenvolveram a presente tarefa.

Recursos materiais:

Materiais necessários, por grupo:

- 2 copos de plástico iguais
- Água
- Duas velas pequenas
- Fósforos
- Dois pratos de plástico

AVALIAÇÃO:

- Observação direta;
- Registo das principais ocorrências;
- Recolha e análise das fichas de trabalho, as quais incluem as conclusões, sugestões e autoavaliação;

Anexo 9 – Plano de Aula - Tarefa Interdisciplinar Individual
Anabela

| | |
|---|--|
| Tema: CN - Materiais terrestres suportes de vida - O Ar: Importância do ar para os seres vivos; | |
| Mat - Domínio: Organização e Tratamento de dados; Números e Operações. Mat - Subdomínio: Percentagens; Subdomínio: N^{os} Racionais. | |
| Subtópicos(s): CN -Camadas da atmosfera; -Constituição do ar; -Percentagem do ar ocupada pelos poluentes; -Percentagem reciclagem; | Subtópicos(s): Mat -N ^{os} Inteiros; Fraccionários; Decimais; -Análise gráfica; -Unidades de medida de volumes. |

Tipo de Tarefa - Introdução ao conteúdo CN e Mat;

Articulação Interdisciplinar (Breve descrição)

No início da aula com as questões iniciais e interpretação gráfica/comparação de percentagens, fazem revisão/consolidação da constituição do ar/percentagens dos constituintes. No decorrer da execução, fazem a leitura dos dados, observam, colocam hipóteses, elaboram os registos, interpretam. Por fim concluem, quanto à poluição atmosférica/reciclagem. No final preenchem uma tabela para registo da avaliação da aula.

Objetivo geral:

- Comunicar oralmente e por escrito, recorrendo à linguagem matemática e à linguagem científica, interpretando, expressando e discutindo resultados, processos e conceitos científicos e matemáticos.

Tópicos e subtópicos:

- **Resolução de problemas**
 - ✓ Compreensão da situação interdisciplinar
- **Raciocínio científico e matemático**
 - ✓ Argumentação
 - ✓ Formulação de conjecturas
- **Comunicação científica e matemática**
 - ✓ Interpretação
 - ✓ Representação
 - ✓ Expressão
 - ✓ Discussão

Propósito principal de ensino:

- ✚ Desenvolver nos alunos o sentido espacial, com ênfase na visualização e na compreensão de grandezas geométricas e respectivos processos de medida, bem como a utilização destes conhecimentos e capacidades na resolução de problemas em contextos interdisciplinares.
- ✚ Desenvolver nos alunos a capacidade de compreender e de produzir informação, bem como de a utilizar para resolver problemas e tomar decisões informadas e argumentadas em contextos interdisciplinares.
- ✚ Desenvolver nos alunos uma consciência ecológica conducente à valorização e preservação natural, despertando o interesse pela ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem de questões científicas e tecnológicas em contextos interdisciplinares.

Objetivos(s) Geral(is) de Aprendizagem:

- Compreender grandezas geométricas e respetivos processos de medida, no contexto interdisciplinar;
- Desenvolver a visualização e o raciocínio geométrico e ser capaz de o usar, no contexto interdisciplinar;
- Explorar, analisar, interpretar e utilizar informação, no contexto interdisciplinar;
- Seleccionar e usar métodos apropriados para recolher, organizar e representar dados, no contexto interdisciplinar;
- Planear e realizar procedimentos numéricos e geométricos, interpretar os resultados obtidos, no contexto interdisciplinar;
- Formular conjecturas a partir deles, utilizando linguagem científica e matemática.
- Compreender de como a intervenção humana na Terra pode afectar a qualidade do ar, com implicações para a vida das pessoas, no contexto interdisciplinar.
- Ser capaz de resolver problemas, comunicar e raciocinar cientificamente e matematicamente em situações que envolvam contextos interdisciplinares.

Objetivos específicos:

- Aptidão para utilizar a visualização e o raciocínio espacial na análise de situações e na resolução de problemas em geometria e em outras áreas da Matemática, no contexto interdisciplinar.
- Predisposição para procurar e explorar padrões geométricos e o gosto por investigar propriedades e relações geométricas, no contexto interdisciplinar.
- Aptidão para formular argumentos válidos recorrendo à visualização e ao raciocínio espacial, explicitando-os em linguagem corrente, no contexto interdisciplinar.
- Aptidão para efectuar medições e estimativas em situações diversas, bem como a compreensão do Sistema Internacional de Unidades, no contexto interdisciplinar.
- Sensibilidade para apreciar a geometria no mundo real e o reconhecimento e a utilização de ideias geométricas em diversas situações, nomeadamente na composição do ar.
- Predisposição para recolher e organizar dados relativos a uma situação ou a um fenómeno e para os representar de modos adequados, no contexto interdisciplinar.
- Compreensão do ar como material terrestre suporte de vida, no contexto interdisciplinar.
- Conhecer os constituintes do ar e as suas propriedades, no contexto interdisciplinar.
- Compreensão de como a intervenção humana na Terra pode afectar a qualidade da água, do solo e do ar, com implicações para a vida das pessoas, no contexto interdisciplinar.
- Identificação de medidas a tomar para a exploração sustentável dos recursos.

| Papel do aluno | Papel do professor | Processos de recolha de dados |
|--|---|---|
| - Partilha de conhecimento; - Trabalho individual e/ou grupo; - Partilha de experiência / conhecimento; Atitude refletiva; - Os alunos desenvolvem a capacidade de análise, apreendem a formular questões e a testar hipóteses | - Criar ambiente educativo e motivar para a realização da actividade; - Interativo; - Promover a compreensão da tarefa; - Favorecer a aprendizagem; - Orientar e promover a discussão, estabelecendo diálogo; | - Observação direta do colega (professor) - Recolha de registos escritos pelos alunos; - Reflexão pós aula. |

METODOLOGIA: *(Descrição da tarefa; sugestões para a sua apresentação e exploração; ideias e procedimentos a desenvolver; possíveis caminhos a seguir pelos alunos...)*

- 1.ª Fase:** Fase Inicial da Aula (min)
 - Organização da sala de aula: Trabalho Individual/Grupo;
 - Verificação do material;
- 2.ª Fase:** Apresentação da Tarefa (min)
 - Distribuição da tarefa pelos alunos;
 - Exploração e orientação oral da tarefa;
- 3ª Fase:** Execução da tarefa (breve descrição) (min)
- 4.ª Fase:** Conclusão da tarefa (min)
 - Discussão de resultados e das estratégias seguidas;
 - Sistematização: realização da Conclusão/Síntese.

RECURSOS DIDÁTICOS:

Recursos humanos: Alunos do 5º dos professores envolvidos; Professores que desenvolveram a presente tarefa.

Recursos materiais: Materiais necessários, por grupo: Ficha de trabalho (tarefa individual);

AVALIAÇÃO:

- Observação direta;
- Registo das principais ocorrências;
- Recolha e análise das fichas de trabalho, as quais incluem as conclusões, sugestões e auto-avaliação;

Anexo 10 – Plano de Aula - Tarefa Interdisciplinar Individual Isa

| | |
|--|--|
| Tema: CN - Materiais terrestres suportes de vida- A água: Importância da água para os seres vivos. | |
| Mat - Domínio: Organização e Tratamento de dados; Números e Operações. | |
| Subtópicos(s): CN -A água e sua preservação; -Gastos domésticos de água; | Subtópicos(s): Mat - Tabelas de frequência absolutas e relativas; - Gráficos; -Unidades de medida; -Média; -Porcentagem. |

Tipo de Tarefa - Introdução ao conteúdo CN e Mat;

Articulação Interdisciplinar (Breve descrição)

No início da aula com a tarefa inicial, interpretam gráficos, comparam percentagens. No decorrer da exploração, interpretam, analisam, colocam hipóteses e concluem, relativamente aos gastos de água. No final preenchem uma tabela para registo da avaliação da aula.

Objetivo geral:

- Comunicar oralmente e por escrito, recorrendo à linguagem matemática e à linguagem científica, interpretando, expressando e discutindo resultados, processos e conceitos científicos e matemáticos.


Tópicos e subtópicos:

- **Resolução de problemas**
 - ✓ Compreensão da situação interdisciplinar
- **Raciocínio científico e matemático**
 - ✓ Argumentação
 - ✓ Formulação de conjecturas
- **Comunicação científica e matemática**
 - ✓ Interpretação
 - ✓ Representação
 - ✓ Expressão
 - ✓ Discussão

Propósito principal de ensino:

- ✚ Desenvolver nos alunos o sentido espacial, com ênfase na visualização e na compreensão das propriedades de figuras geométricas no plano e no espaço, a compreensão de grandezas geométricas e respectivos processos de medida, bem como a utilização destes conhecimentos e capacidades na resolução de problemas em contextos interdisciplinares.
- ✚ Desenvolver nos alunos a capacidade de compreender e de produzir informação estatística, bem

como de a utilizar para resolver problemas e tomar decisões informadas e argumentadas.

 Desenvolver nos alunos uma consciência ecológica conducente à valorização e preservação natural, despertando o interesse pela ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem de questões científicas e tecnológicas.

Objetivos(s) Geral(is) de Aprendizagem

- Compreender propriedades das figuras geométricas no plano e no espaço;
- Desenvolver a visualização e o raciocínio geométrico e ser capaz de o usar;
- Ser capaz de analisar padrões geométricos e desenvolver o conceito de simetria;
- Explorar, analisar, interpretar e utilizar informação de natureza estatística;
- Seleccionar e usar métodos estatísticos apropriados para recolher, organizar e representar dados;
- Planear e realizar estudos que envolvam procedimentos estatísticos, interpretar os resultados obtidos e
- Formular conjecturas a partir deles, utilizando linguagem estatística.
- Identificar relações entre a diversidade de seres vivos, seus comportamentos e a diversidade ambiental.
- Compreender de como a intervenção humana na Terra pode afectar a qualidade da água, com implicações para a vida das pessoas.
- Ser capaz de resolver problemas, comunicar e raciocinar cientificamente e matematicamente em situações que envolvam contextos interdisciplinares.

Objetivos específicos:

- Aptidão para utilizar a visualização e o raciocínio espacial na análise de situações e na resolução de problemas em geometria e em outras áreas da Matemática.
- Predisposição para procurar e explorar padrões geométricos e o gosto por investigar propriedades e relações geométricas.
- Aptidão para formular argumentos válidos recorrendo à visualização e ao raciocínio espacial, explicitando-os em linguagem corrente.
- Sensibilidade para apreciar a geometria no mundo real e o reconhecimento e a utilização de ideias geométricas em diversas situações, nomeadamente em sólidos geométricos.
- Predisposição para recolher e organizar dados relativos a uma situação ou a um fenómeno e para os representar de modos adequados, nomeadamente através de tabelas e gráficos.
- Aptidão para ler e interpretar tabelas e gráficos à luz das situações a que dizem respeito e para comunicar os resultados das interpretações falsas.
- Compreensão das noções de frequência absoluta e relativa, assim como a aptidão para as calcular.
- Compreensão da noção de média aritmética, bem como aptidão para a determinar e interpretar em situações concretas.
- Compreensão da água como material terrestre suporte de vida.
- Reconhecimento do gasto de água doméstico.
- Compreensão de como a intervenção humana na Terra pode afectar a qualidade da água, do solo e do ar, com implicações para a vida das pessoas.
- Discussão da necessidade de utilização dos recursos hídricos e geológicos de uma forma sustentável.
- Identificação de medidas a tomar para a exploração sustentável dos recursos.

| Papel do aluno | Papel do professor | Processos de recolha de dados |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Partilha de conhecimento; -Trabalho individual e/ou grupo; -Partilha de experiência / | <ul style="list-style-type: none"> -Criar ambiente educativo e motivar para a realização da actividade; -Interativo; | <ul style="list-style-type: none"> -Observação direta do colega (professor) -Recolha de registos escritos pelos alunos; |

| | | |
|--|--|---------------------|
| conhecimento; -Atitude refletiva; -Os alunos desenvolvem a capacidade de análise, apreendem a formular questões e a testar hipóteses | -Promover a compreensão da tarefa; -Favorecer a aprendizagem; -Orientar e promover a discussão, estabelecendo diálogo; | -Reflexão pós aula. |
|--|--|---------------------|

METODOLOGIA: *(Descrição da tarefa; sugestões para a sua apresentação e exploração; ideias e procedimentos a desenvolver; possíveis caminhos a seguir pelos alunos...)*

- 1.ª Fase:** Fase Inicial da Aula (min)
-Organização da sala de aula: Trabalho Individual/Grupo;
-Verificação do material;
- 2.ª Fase:** Apresentação da Tarefa (min)
-Distribuição da tarefa pelos alunos;
-Exploração e orientação oral da tarefa;
- 3ª Fase:** Execução da tarefa (breve descrição) (min)
- 4.ª Fase:** Conclusão da tarefa (min)
-Discussão de resultados e das estratégias seguidas;
-Sistematização: realização da Conclusão/Síntese.

RECURSOS DIDÁTICOS:

Recursos humanos:

- Alunos do 5º dos professores envolvidos;
- Professores que desenvolveram a presente tarefa.

Recursos materiais:

- Ficha com a tarefa proposta;

AVALIAÇÃO:

- Observação direta;
- Registo das principais ocorrências;
- Recolha e análise das fichas de trabalho, as quais incluem as conclusões, sugestões e autoavaliação;

Apêndices

Apêndice 1 – Guião da Entrevista Inicial

1) Percurso pessoal e conhecimento de si

- Idade
- Formação académica
- Anos de serviço/níveis lecionados (básico)
- Cargos desempenhados
- Razões que o levaram a ser professor de Matemática e Ciências
- Experiências significativas como profissional
- Qual o papel do grupo disciplinar?
- Quais os principais traços que o caracterizam como professor?
- Do trabalho que desenvolve como professor, que aspetos lhe dão mais ou menos prazer?
- Já lecionou Matemática e Ciências à mesma turma? Quantos anos?
- Razões que o levam a participar neste projeto.
- O que espera pessoalmente desta experiência?

2) Preparação das aulas de Matemática e Ciências

- O que faz normalmente para preparar as aulas?
- Como a sequencia?
- Com que objetivos o faz?
- Que materiais produz para as aulas?
- Que conteúdo dá à planificação (estrutura e fases da aula, objetivos a alcançar, tópicos, método de trabalho, antecipações das produções dos alunos, ...)?
- Que tipo de tarefas selecciona e o que tem em conta na seleção das tarefas?
- Quais os recursos utilizados na seleção das tarefas?
- Que grau de desenvolvimento dá à planificação em coletivo e individualmente (previsão de dificuldades, de soluções alternativas, estabelecimento de conexões...)?
- Quais as dificuldades que sente na seleção e planificação das tarefas?

3) A aula

- Que tarefas propõe habitualmente aos alunos de turmas em que leciona Matemática e Ciências? Porquê?
- Como é que conduz as aulas quando implementa tarefas?
- Ambiente privilegiado
 - Formas de trabalho dos alunos
 - Papel do professor
 - Papel do aluno
 - Recursos utilizados
 - Como lidam com eventuais imprevistos?
 - Que ajustes fazem da planificação?
- Costuma fazer uma reflexão sobre as suas aulas e prática letiva? Que conteúdos dessa reflexão prevê? Que aspectos considera? Como os explica?
- O que é para si uma boa aula de Matemática? E de Ciências?

3a) Avaliação da aprendizagem dos alunos

- Qual o significado de avaliar?
- Que avaliação pratica? Que instrumentos utiliza?
- Que aspetos considera no processo de avaliação?
- Que tipo de professor que julga ser (alterações se houve foram motivadas por...) ?
- O que considera ser determinante para uma efetiva aprendizagem? (professor, aluno, contexto)
- Que valores, atitudes que julga desenvolver nos alunos, face à Matemática e Ciências?

4) Programa de Matemática e Ciências do 2ºCiclo do Ensino Básico

- Que interpretação faz do programa de Matemática e Ciências do 2ºCiclo?
 - Relativamente à adequação dos conteúdos que são lecionados?
 - Relativamente às orientações metodológicas?
- Que tipo de tarefas acha que devem ser valorizadas nos programas?
- Quais as vantagens e/ou desvantagens que vê, relativamente à adequação destes programas em vigor para os alunos?
- Que dificuldades sente ao fazer a gestão curricular destes programas?
- Do seu ponto de vista, de que modo os programas poderão ou não contribuir para o desenvolvimento de competências matemáticas e científicas?
- Do seu ponto de vista, possui conhecimento profissional suficiente para fazer a gestão curricular destes programas?

5) Interdisciplinaridade

- O que entende por interdisciplinaridade? Exemplo.
- O que entende por interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências? Exemplo
- O que entende por tarefa interdisciplinar?
- Já realizou com os alunos tarefas interdisciplinares que contemplassem as duas disciplinas? Se sim, com que periodicidade?
- Relate uma experiência interdisciplinar pessoal.
- Qual a sua pertinência e a que objetivos do ensino corresponde?
- Que papel lhes atribui na aprendizagem dos alunos?
- Do conhecimento que possui dos currículos, acha que este tipo de tarefas se adequa aos alunos?
- Como integra ou acha que deve integrar, na sua prática letiva diária, tarefas que desenvolvam a interdisciplinaridade, entre as duas disciplinas, na sala de aula?
- Que papel assume?
- Que papel devem os alunos assumir?
- Que dificuldades se levantam a si, na elaboração, recolha, implementação e na avaliação de tarefas que contemplem, a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas, nas aulas?
- Quais os conteúdos dos programas que melhor se adaptam à implementação de tarefas deste tipo?
- Quais as dificuldades com que se confronta quando implementa tarefas que contemplem, a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas na sala de aula, no que respeita à aceitação desse facto pelos alunos e pelo grupo disciplinar?
- As planificações anuais elaboradas na sua escola têm previsto a implementação de tarefas que contemplem, a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas? Porquê?
- Como vê o uso da tecnologia, nas suas aulas, quando implementa tarefas que contemplem, a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas?

6) Trabalho colaborativo

- O que entende por trabalho colaborativo?
- Que importância atribui ao trabalho colaborativo na:
 - Elaboração da planificação;
 - Elaboração e criação de tarefas;
 - Aplicação e uso de recursos;
 - Reflexão sobre o trabalho desenvolvido no âmbito da gestão curricular dos programas de Matemática e Ciências, para turmas onde leciona as duas disciplinas?
- Que contributos atribui ao trabalho colaborativo no que diz respeito à evolução do seu conhecimento profissional?
- Que importância atribui à reflexão sobre as suas práticas letivas em contexto de trabalho colaborativo?
- Que contributos é que prevê, ao nível do trabalho colaborativo, que surjam ao criarem conjuntamente, tarefas que possam contribuir para a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas?

Apêndice 2 – Guião da Entrevista Final

1) Conhecimento de Ciências e Matemática

- No decorrer deste trabalho de colaboração, aplicação em sala de aula das tarefas e reflexão, que conceitos de Ciências e Matemática sentiu que mais se clarificaram ao longo deste ano? Aponte razões: o processo de criação e discussão das tarefas, a implementação das tarefas em sala de aula ou outras razões?
- De que forma transmitiu esses conceitos que pretendia ensinar? Baseou-se em rotinas ou procedimentos ou tomou outro tipo de opções?
- Para que os alunos se apropriem e compreendam dos conceitos, o professor geralmente: recorre a explicações orais, a esquemas e imagens dos mesmos com exemplos no quadro, usa materiais e recorre à tecnologia ou ainda, implementa em sala de aula tarefas para exploração e descoberta mais ou menos estruturadas; etc. Na sua prática diária, qual o seu grau de identificação com estes diferentes processos?
- Como evolui essa prática ao longo deste ano?

2) A aula

- Que tarefas propôs aos alunos de turmas em que leciona Matemática e Ciências? Porquê?
- Como é que conduziu as aulas quando implementou as tarefas?
- Ambiente privilegiado durante as aulas
 - Formas de trabalho dos alunos
 - Papel do professor
 - Papel do aluno
 - Recursos utilizados
 - Como lidam com eventuais imprevistos?
 - Que ajustes fazem da planificação?
- Fez reflexão sobre as suas aulas e prática letiva? Que conteúdos dessa reflexão previu? Que aspectos considerou? Como os explica?
- O que é para si uma boa aula de Matemática? E de Ciências?

3) Conhecimento dos alunos e suas aprendizagens

- De que forma conseguiu perceber as aprendizagens dos seus alunos ao longo deste trabalho? Através de relatórios? Registos nas folhas da tarefa? Apresentação oral dos resultados em grupo turma? Através de questionamento aos vários grupos? Observação durante a realização das tarefas? De todas estas evidências ou de outras que se recorde, qual ou quais, entende que podem ter trazido contribuições para compreender e melhorar o ensino?
- Sentiu que houve evolução relativamente às expectativas que tinha relativamente aos seus alunos, desde o início do ano, quanto à produção de ciências e matemática, papel dos alunos e envolvimento e motivação nas tarefas? Aponte razões.
- Que balanço faz da aplicação em sala de aula de tarefas interdisciplinares às aprendizagens dos alunos?

4) Conhecimento do currículo de Ciências e Matemática do ensino básico-2ºCiclo

- Que conhecimentos e conteúdos das duas disciplinas considera mais importantes para o ensino a esta faixa etária? Porquê?
- Existe algum conteúdo que atribuiu maior importância este ano relativamente anos anteriores? Porquê?

- Que interpretação faz agora dos programas (agora revogados)? Que opinião tem sobre as orientações curriculares expressas no programa relativamente à interdisciplinaridade?
- As tarefas por si criadas vão de encontro ao que os programas pretendem?
- O que pensa acerca da interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática para este nível de ensino? Houve evolução ao que entendia anteriormente?
- Que reflexão faz neste momento do conhecimento profissional que possui para fazer a gestão curricular dos programas?

5) Conhecimento instrucional e práticas letivas-Preparação das aulas

- Que conteúdo dá à planificação que fez (estrutura e fases da aula, objetivos a alcançar, tópicos matemáticos, método de trabalho, antecipações das produções dos alunos, ...)?
- O que planificou conjuntamente e individualmente? Como e porquê?
- Após a discussão na equipa, qual o trabalho (planeamento) que fez até chegar à sala de aula? Acha que as ideias que se discutiam para as tarefas na sessão presencial eram suficientes, concretizadas posteriormente a distância, ou sente que se deveria ter ido mais longe nas sessões presenciais da equipa?
- O que teve em conta na seleção das tarefas? Porquê? O que discutiu em conjunto?
- Que tipo de tarefas criou? Com que objetivo? Como o fez? Individualmente ou em conjunto?
- Notou alguma evolução no tipo de tarefas e na forma como criou e preparou as tarefas ao longo da planificação? Quais?
- Quais os recursos mais utilizados na seleção das tarefas? Acha que foram suficientes?
- Quais as maiores dificuldades sentidas na seleção e preparação das tarefas?
- Que balanço global faz das tarefas?

6) Gestão e condução das aulas de tarefas Interdisciplinares

- Descreva-me um episódio de aula de uma colega que mais a tivesse marcado e influenciado e porquê.
- Que reflexão faz acerca da condução destas aulas?
- Que reflexão faz sobre:
 - Formas de trabalho dos alunos, relativamente a: Qual a importância que atribui às regras e normas de funcionamento do trabalho com os alunos (participar e tomar a palavra no grande grupo, discutir em pequeno grupo, ...) em sala de aula? Como as faz passar? Qual o papel que assumiu e qual o papel que incentivou os alunos a ter? Porquê?
 - Recursos utilizados
- Tendo em conta o papel por si assumido nestas aulas, que dificuldades sentiu na condução das aulas quando surgiram imprevistos? Como lidou com eles? Dê exemplo de um imprevisto em sala de aula e do reajuste feito por si. Fez ajustes da planificação ou da tarefa? Com que objetivo?
- Nestas aulas o que mais a preocupou e o que mais a deixou satisfeita?
- O que é para si uma aula onde se aplicam tarefas interdisciplinares?

7) Reflexão sobre as aulas de modelação

- Qual é o conteúdo da sua reflexão sobre as aulas de aplicação de tarefas interdisciplinares de Ciências e Matemática?
- Que aspetos dessa reflexão é que destaca?
- Que importância atribui à reflexão após aula que foi realizada no final de cada aula? E de que modo essa reflexão individual e imediata influenciou o reajuste da tarefa implementada e plano de aula, assim como a planificação da aula seguinte?

- Que importância atribui à reflexão realizada em sessões de trabalho colaborativo, a partir de episódios de aula e relatos das outras colegas, e quais as repercussões na sua prática letiva?
- Que contributos aponta para a evolução do seu conhecimento profissional, relativamente à reflexão que foi feita conjuntamente?

8) Interdisciplinaridade

- Todas as tarefas por si criadas foram interdisciplinares?
- Com que objetivo criou estas tarefas e que com que objetivo as implementou com uma determinada sequência? Essa planificação resultou? Que alterações sugere nessa planificação?
- Que importância atribui à comunicação oral nas aulas de tarefas interdisciplinares? Com que regularidade promoveu a comunicação oral e porquê?
- O que entende afinal por interdisciplinaridade?
- O que entende por tarefa interdisciplinares de Ciências e Matemática?
- Que papel lhe atribui na aprendizagem dos alunos? O que aprenderam eles?
- Quanto às tarefas interdisciplinares nas aulas de Ciências e Matemática, que dificuldades se levantaram a si na:
 - Elaboração - Recolha de dados - Implementação
 - Avaliação - Adesão dos alunos
- Que avaliação global faz das tarefas interdisciplinares?

9) Trabalho colaborativo

- Que contributos, atribui ao trabalho colaborativo no que diz respeito à evolução do seu conhecimento profissional?
- Que importância atribui à reflexão sobre as suas práticas letivas em contexto de trabalho colaborativo?
- Que contributos é que surgiram, ao nível do trabalho colaborativo, ao criarem conjuntamente, tarefas interdisciplinares? O que representou a experiência? Trouxe, ou não, mais valias? Se sim, quais? O que facilitou que surgissem? Reflexos no modo futuro de ver e de estar na profissão? Dificuldades/problemas experienciados ao longo da participação no projeto. O que facilitou/dificultou o desenvolvimento do projeto?
- Quais as potencialidades e dificuldades que reconhece no trabalho colaborativo?
- O que mais gostou? E o menos? O que mudaria?
- Sentiu alguma vez que o papel ou voz do investigador se sobrepôs à sua? Acha que o investigador teve em conta o seu trabalho diário, suas necessidades e ansiedades?

Futuro

- Se iniciasse hoje o trabalho de equipa, que alterações proponha relativamente aos métodos, discussões, criação e planificação das tarefas e reflexão sobre as aulas?
- Se iniciasse hoje o trabalho de equipa que alterações proporia nas suas aulas, nas tarefas que criou, na tecnologia que usou e na forma como conduziu e geriu as aulas?
- O que gostaria de fazer no futuro acerca da implementação de tarefas interdisciplinares em sala de aula?
- Voltaria no futuro a integrar uma equipa de trabalho com este tipo de objetivo? Porquê?

Apêndice 3 – Guião da entrevista pré aula

Código:

| | |
|--------------------|--|
| Professora: | |
| Data: | Hora: |
| Local: | |
| Aula nº | Identificação da tarefa interdisciplinar: |

- Qual a origem tarefa?
- Qual foi a motivação para escolher esta tarefa?
- Tendo em conta os conteúdos a lecionar de Ciências e Matemática, qual a adequabilidade desta tarefa interdisciplinar?
- Acha que a tarefa proposta motivará os alunos? Se sim, indique algumas das razões.
- Da forma como foi organizada, a tarefa poderá permitir uma aprendizagem efetiva dos conteúdos articulados das duas disciplinas?
- Que conteúdos das Ciências vão emergir?
- Que conteúdos matemáticos vão emergir?
- A tarefa está muito ou pouco estruturada?
- Qual é o objetivo da tarefa? Como ponto de partida para levar a novo conhecimento ou é uma tarefa de consolidação de conteúdos?
- Ao criar esta tarefa teve em conta a conexão entre os conteúdos disciplinares?
- Como planificou esta aula? O que teve em conta e como a estruturou?
- Qual a sua expectativa face à implementação desta tarefa interdisciplinar?
- Que dificuldades prevê? Que reações prevê dos seus alunos?
- Que materiais produziu para esta aula e que recursos usou ou vai usar nesta aula?

Apêndice 4 – Guião da entrevista pós aula

Código:

| | |
|--------------------|--|
| Professora: | |
| Data: | Hora: |
| Local: | |
| Aula nº | Identificação da tarefa interdisciplinar: |

1. Descrição da aula (Como decorreu a atividade?)

- Como acha que correu a aula?
- Surgiu algo que a surpreendeu? Se sim, o quê e porquê?
- A exploração da tarefa decorreu como tinha previsto?

Tendo em conta as fases da aplicação da tarefa, como decorreu:

- (1ª fase) Os alunos compreenderam a tarefa?
- (2ª fase) Conseguiram desenvolver a tarefa de forma autónoma?
- (3ª fase) Conseguiram estabelecer as conexões entre os conteúdos disciplinares?
- (4ª fase) Conseguiram interpretar os resultados e validaram os seus conhecimentos, relativamente às duas disciplinas?
- (5ª fase) Houve reajustes na tarefa? Se sim, porquê?
- Como aprecia o envolvimento dos alunos na tarefa ao nível do trabalho interdisciplinar na tarefa?
- Como aprecia o envolvimento dos alunos ao nível da motivação e empenhamento na tarefa?

2. Reflexão sobre a atividade realizada:

- Que avaliação global faz da aula?
- Se voltasse a dar esta aula, faria um planeamento idêntico ou faria um planeamento diferente? Porquê?
- Nesta aula/aulas, a resolução de tarefas interdisciplinares foi a base do ensino dos conteúdos de ciências e matemática. O que pensas da resolução deste tipo de tarefas no ensino das ciências e matemática? Será importante dedicar-lhe tempo?
- Que contributos atribui à planificação colaborativa e implementação deste tipo de tarefas (sala de aula), no de no que diz respeito à evolução do seu conhecimento profissional?
- Que importância atribui à reflexão sobre as suas práticas letivas em contexto de trabalho colaborativo, na elaboração deste tipo de tarefas?

Apêndice 5 – Guião do relatório de aula

Código:

| | |
|---|---|
| Professora: Turma: Número de alunos presentes: | Data: Aula nº Horário: Sala: |
| Tarefa Interdisciplinar 1 | Temas CN/Mat: |

✓ **Plano da aula (a entregar pela professora antes da aula)**

Transcrição da entrevista pré aula (com base no guião e gravação áudio)

| |
|--|
| |
|--|

Descrição da aula

(Reconstrução de episódios de aula baseada nas notas de campo elaboradas a partir do guião de observação de aulas e da gravação vídeo ou áudio-vídeo – consoante a sala)

| |
|--|
| |
|--|

Transcrição da entrevista de reflexão e/ou Reflexão escrita pós aula (a partir do guião e da gravação áudio)

| |
|--|
| |
|--|

Ficheiros áudio usados, códigos dos guiões e de vídeos:

Apêndice 6 – Guião para observação de aulas

Professor:

Data:

Sala:

Turma:

[illegible]

Apêndice 7 – Guião da Sessão de Trabalho Colaborativo (exemplo)

Data:

Horário:

Sala:

Tema:

Objetivo principal/propósito da sessão:

Questões orientadoras para reflexão:

1) Preparação das aulas de implementação das tarefas interdisciplinares

- O que planificaram conjuntamente e individualmente? Como e porquê?
- O que tiveram em conta na seleção das tarefas? O que discutiram em conjunto?
- Relativamente às tarefas criadas o que foi feito individualmente ou em conjunto?
- Quais as dificuldades que sentiram na seleção e preparação das tarefas? De que modo o trabalho colaborativo contribuiu para ultrapassar essas dificuldades?

2) As aulas de aplicação das tarefas interdisciplinares

- Descrevam-me um episódio de aula de uma colega que mais as tivessem marcado e influenciado e porquê.
- Os episódios de aula e relatos das colegas influenciou de alguma forma a maneira como geriram e conduziram as vossas aulas?

3) Programa de Matemática e Ciências Naturais?

- Sentiram evolução na atenuação das dificuldades ao fazerem a gestão curricular dos programas ao longo deste trabalho em contexto colaborativo? Aponte razões.
- Que reflexão fazem neste momento do conhecimento profissional que possuem para fazer a gestão interdisciplinar destes programas, tendo em conta que trabalharam colaborativamente?

4) Interdisciplinaridade

- De que forma o trabalho desenvolvido pela equipa contribuiu para clarificar o entendimento de interdisciplinaridade e sua preparação/implementação?
- Teriam criado da mesma forma as tarefas interdisciplinares se o tivessem feito individualmente?

5) Trabalho colaborativo

- Que contributos, atribuem ao trabalho colaborativo no que diz respeito à evolução do seu conhecimento profissional?
- Que importância atribuem à reflexão sobre as suas práticas letivas em contexto de trabalho colaborativo?
- Que contributos é que surgiram, ao nível da interdisciplinaridade, ao criarem conjuntamente, tarefas interdisciplinares?
- Que reflexão fazem sobre o trabalho colaborativo na preparação, criação e implementação das tarefas interdisciplinares?
- O que mais gostaram? E o menos? O que mudariam?
- Voltariam no futuro a integrar uma equipa de trabalho com este tipo de objetivo? Porquê?
- O que mais ganharam a nível profissional e pessoal com esta experiência?

Recursos para a sessão: Câmara de vídeo, computador.

Apêndice 8 – Plano de trabalho

Introdução

Esta investigação sob o título **Interdisciplinaridade entre a Matemática e as Ciências da Natureza no 2º Ciclo: práticas letivas dos professores num contexto de trabalho colaborativo**, tem por objeto de estudo o conhecimento das práticas letivas dos professores do 2º Ciclo que lecionem Matemática e Ciências da Natureza num contexto de trabalho colaborativo.

O objetivo da investigação visa compreender, num contexto de trabalho colaborativo, como professores do 2º Ciclo que lecionem Matemática e Ciências da Natureza fazem a gestão curricular dos programas de Ciências e de Matemática e entender a evolução dessas práticas através das tarefas que desenvolvem com os alunos, explorando para tal, as conexões entre as duas disciplinas recorrendo para o efeito a uma metodologia qualitativa e interpretativa, do tipo estudo de caso.

O professor desempenha a sua atividade profissional em diferentes contextos. No entanto, é o contexto da preparação e implementação das aulas que determina muita da ação didática do professor e lhe ocupa mais tempo, nomeadamente no planeamento das aulas, na elaboração de tarefas para promover a aprendizagem, posteriormente experimentadas em sala de aula e noutros espaços de apoio curricular.

Neste sentido, propõem-se basicamente dois contextos de recolha direta de dados, com vista a reunir evidência para o estudo: as sessões de trabalho de uma equipa que planifica e elabora tarefas de forma colaborativa e as aulas onde as mesmas são experimentadas.

Os dados relativos ao percurso profissional dos professores, envolvendo os outros contextos, serão recolhidos através de duas entrevistas, a realizar no início e no fim do período reservado à recolha dos dados (ver cronograma no fim do documento).

As entrevistas, a observação participante e a análise de documentos constituirão as técnicas a recorrer, tendo presente que o investigador é o principal instrumento de recolha dos dados e que a interpretação será sempre um processo de negociação de significados, construídos na intersubjectividade do ver, do olhar e do escutar, entre todos os participantes neste projeto.

Proposta

Tendo em conta:

- ✓ As orientações curriculares no domínio das conexões das Ciências com outras áreas do saber e do conhecimento (Galvão, Reis, Freire & Oliveira, 2006), identificadas no Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências essenciais (DEB, 2001), relativamente ao ensino das Ciências, que contemplam e sugerem, a realização de experiências de aprendizagem em Ciências, com aplicações a outras áreas do saber, como fundamentais para o desenvolvimento nos alunos, de competências específicas para a literacia científica;
- ✓ Que esta perspetiva, de acordo com Fullan (1993), colocará ao professor de Ciências novos desafios, enquanto agentes de inovação, procurando um compromisso pessoal com princípios e propósitos educativos/morais que orientem a sua ação, para aperfeiçoar o seu conhecimento e competência profissional, numa relação cada vez mais estreita entre a teoria e a prática, torna pertinente, que se estabeleçam conexões no âmbito das Ciências da Natureza e da Matemática e que se trabalhem conceitos matemáticos com temas importantes das Ciências, desenvolvendo com os alunos, tarefas;

- ✓ Que o professor desenvolve a sua atividade profissional em diferentes contextos, nomeadamente os espaços de planificação e de elaboração de tarefas, que constituem uma parte importante do seu trabalho letivo e o espaço de implementação das mesmas - a sala de aula;

Propõe-se a constituição de uma equipa de trabalho colaborativo, constituída por três professoras de Matemática e Ciências da Natureza do 2ºCiclo do Ensino Básico e pelo investigador, com os seguintes objetivos:

- a. Elaborar um conjunto tarefas em que se estabeleçam conexões no âmbito das Ciências da Natureza e da Matemática (os conteúdos a trabalhar de forma interdisciplinar serão definidos aquando das reuniões de planificação - setembro/outubro 2012);
- b. Discutir alguns textos de orientação curricular e de didática das Ciências, sobre o tema, identificados pelas professoras e pelo investigador como pertinentes e que possam constituir suporte à elaboração das tarefas (a definir com a Orientadora do projeto);
- c. Implementar cinco aulas (de 90 minutos) com as tarefas elaboradas tarefas (a definir com a Orientadora do projeto);
- d. Discutir e refletir sobre essas aulas, com base em episódios identificados pelas professoras e pelo investigador e que possam ter interesse para a investigação sobre a prática letiva dos professores num contexto de trabalho colaborativo, em que se propõe uma gestão curricular que visa a interdisciplinaridade entre as Ciências e a Matemática e qual o contributo para a evolução do seu conhecimento profissional;
- e. Discutir e participar de forma síncrona na discussão de tópicos, estratégias didáticas, episódios da sala de aula ou na resolução de problemas, a definir consensualmente pela equipa.

As tarefas resultam das ideias, materiais e propostas de trabalho que qualquer dos participantes traga para as reuniões e do trabalho de discussão e elaboração que a equipa desenvolva.

Funcionamento da equipa

A equipa de trabalho colaborativa, constituída por mim e pelas três professoras, reunirá entre setembro de 2012 e julho de 2013, duas vezes por mês, em sessões de 1,5 horas (daria uma média de 45 minutos semanais, ou seja, 1 tempo semanal de 45m, necessário, no horário dos docentes- componente letiva ou componente não letiva); Estas sessões, a realizar na escola, serão áudio e vídeo gravadas.

A gravação visa:

- ✓ Permitir disponibilizar, como recurso, o visionamento e audição de todas as reuniões de preparação/planificação das tarefas elaboradas pela equipa e outros materiais considerados relevantes para o trabalho como, documentos de apoio à aplicação das tarefas ou documentos para discussão identificados por qualquer dos elementos da equipa;
- ✓ Dar continuidade à sessão presencial anterior ou preparar a próxima, quer no que respeita à elaboração e desenvolvimento das tarefas, quer relativamente à discussão de algum episódio identificado da prática das professoras;

- ✓ Permitir a discussão/reflexão, uma/duas vezes por mês, de diferentes abordagens didáticas de uma tarefa, de diferentes resoluções de uma tarefa ou de episódios de sala de aula, a definir pela equipa.

Disponibilidade das professoras

Face aos objetivos da investigação e ao plano de trabalho aqui descrito, deve existir disponibilidade das professoras para:

- ✓ Participarem numa equipa de trabalho, duas vezes por mês, em sessões de 1,5 horas (dará uma média de 45 minutos semanais, ou seja, 1 tempo semanal de 45m, necessário, no horário dos docentes - componente letiva ou componente não letiva);
- ✓ Implementarem, no 2º/3º Período, as tarefas elaboradas nas sessões, em cinco aulas, observadas e vídeo gravadas (a definir com a Orientadora do projeto);
- ✓ Darem duas entrevistas, de cerca de duas horas cada, sobre vários aspetos do estudo, entre os quais, o percurso profissional passado, o conhecimento didático, as potencialidades da colaboração entre professores de Ciências e de Matemática, a gestão interdisciplinar dos respetivos programas, os efeitos desta gestão curricular na aprendizagem dos alunos e como é que os professores refletem sobre a sua prática letiva;
- ✓ Abordarem os programas de Ciências e Matemática, à luz de orientações metodológicas que permitam uma gestão interdisciplinar dos respetivos programas.

Outras Notas

- As sessões presenciais de trabalho da equipa serão vídeo gravadas;
- As aulas de implementação das tarefas serão vídeo gravadas e posteriormente transcritas pelo investigador;
- O anonimato e proteção da identidade das professoras ao longo de todo o estudo, caso isso constitua o seu interesse;
- Transcrever o material resultante das gravações das entrevistas e das aulas e devolvê-lo para revisão pelos informantes, assim como os relatórios dos casos de cada uma das professoras, a integrar no relatório final da investigação;
- Disponibilizar documentos de orientação curricular e de didática das Ciências e/ou Matemática, da sua iniciativa ou a pedido das professoras, que possam constituir material de apoio ao desenvolvimento do trabalho da equipa, com vista à preparação e fundamentação das tarefas a elaborar.

Possíveis benefícios para as professoras

O trabalho entre professores com diferentes experiências profissionais, envolvidos num trabalho de construção de propostas didáticas para a sala de aula, com vista a melhorar a aprendizagem dos alunos, pode constituir um desafio estimulante.

Espera-se que todos os intervenientes possam aprender do seu envolvimento neste trabalho, em particular, as três professoras, devido à sua participação numa equipa de trabalho colaborativo, com vista a desenvolverem materiais didáticos para as suas aulas, no domínio das suas práticas letivas, gestão interdisciplinar dos respetivos programas e reflectirem sobre esse processo. Uma mais-valia do envolvimento das professoras neste estudo poderá ser o desenvolvimento de competências de investigação sobre a sua própria prática, podendo esta experiência dar testemunho do valor que o trabalho colaborativo pode ter na evolução das práticas letivas e desenvolver, nos participantes, atitudes de reflexão crítica e troca de experiências sobre as suas práticas educativas, de forma a melhorar a consciência, a autonomia e o seu conhecimento profissional.

**Apêndice 9 – Calendarização e Planificação
Reuniões de Trabalho Colaborativo**

2012/2013

| Número da reunião | Data | Assuntos a tratar |
|--------------------------|-------------------------|--|
| 1 | outubro de 2012 | <ul style="list-style-type: none"> • Propósito e apresentação do objetivo, relevância e metodologia do estudo; • Negociação com as professoras de um plano de trabalho com vista a clarificar: <ul style="list-style-type: none"> ✓ As exigências que a realização do projeto implicará; ✓ Envolvimento, papéis e responsabilidades de cada uma de nós; ✓ Possibilidade de renegociação da atividade conjunta de modo que vá ao encontro das motivações e necessidades de cada elemento do grupo de trabalho. |
| 2 | outubro de 2012 | <ul style="list-style-type: none"> • Análise geral dos programas de Matemática e Ciências para o 5ºano de escolaridade, no que diz respeito a: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivos; ✓ Conteúdos ✓ Temas transversais ✓ Orientações/sugestões metodológicas; ✓ Avaliação. • Reflexão conjunta sobre as orientações metodológicas sugeridas pelos programas oficiais, no que diz respeito à interdisciplinaridade entre as Ciências e a Matemática. |
| 3 | novembro de 2012 | <ul style="list-style-type: none"> • Debate de ideias e conceções iniciais sobre o que cada um de nós entende por interdisciplinaridade e interdisciplinaridade em sala de aula, tendo por base as questões do guião da 1ª entrevista. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificação de possíveis conteúdos a articular entre as duas disciplinas; ✓ Reflexão conjunta com o objetivo de identificar informalmente os diferentes conteúdos a articular; ✓ Apresentação de algumas ideias para a planificação de tarefas interdisciplinares; |
| 4 | novembro de 2012 | <ul style="list-style-type: none"> • Continuação do debate de ideias e conceções iniciais sobre o que cada um de nós entende por interdisciplinaridade e interdisciplinaridade em sala de aula, tendo por base as questões do guião da 1ª entrevista. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificação de possíveis conteúdos a articular entre as duas disciplinas; ✓ Reflexão conjunta com o objetivo de identificar informalmente os diferentes conteúdos a articular; ✓ Apresentação de algumas ideias para a planificação de tarefas interdisciplinares; |
| 5 | dezembro de 2012 | <ul style="list-style-type: none"> • Análise e discussão de documentos/artigos sobre |

| | | |
|---|------------------|--|
| | | <p>interdisciplinaridade e interdisciplinaridade em sala de aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Análise e discussão sobre o conceito de interdisciplinaridade e interdisciplinaridade em sala de aula presente nos documentos e perspectivas dos autores. Confrontar com as várias concepções das professoras; clarificar ideias e caracterizar interdisciplinaridade. ✓ Com base nas leituras e discussão feita, fazer uma reflexão final conjunta sobre o que se entende por interdisciplinaridade e interdisciplinaridade em sala de aula, visando a opção de uma definição devidamente sustentada por fundamentação teórica (documentos apresentados) <ul style="list-style-type: none"> • Baseada numa reflexão conjunta, clarificação do entendimento que cada uma das professoras faz de interdisciplinaridade para o trabalho a desenvolver. |
| 6 | dezembro de 2012 | <ul style="list-style-type: none"> • Análise dos conteúdos de cada programa e debate de ideias sobre possíveis conexões entre as disciplinas, no que diz respeito a tipo de metodologias, recursos possíveis e disponíveis na escola, pertinência das primeiras ideias e tópicos das Ciências e Matemática que possam ser articulados; • Proposta de pesquisa (para interrupção letiva) sobre conteúdos a articular entre as duas disciplinas e delinear possíveis tarefas. |
| 7 | janeiro de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação, por parte das professoras, das propostas de conexões de conteúdos entre as disciplinas que possam ser aplicadas em sala de aula, visando o uso de tarefas como ferramenta auxiliar. • Discussão acerca da viabilidade das propostas no que diz respeito a: <ul style="list-style-type: none"> - Recursos a utilizar e disponíveis na escola; - Conteúdos a articular; - Pertinência e interesse da possível tarefa para os alunos; - Tempo de duração da possível tarefa; |
| 8 | janeiro de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da apresentação, por parte das professoras, das propostas de conexões de conteúdos entre as disciplinas que possam ser aplicadas em sala de aula, visando o uso de tarefas como ferramenta auxiliar. • Discussão acerca da viabilidade das propostas no que diz respeito a: <ul style="list-style-type: none"> - Recursos a utilizar e disponíveis na escola; - Conteúdos a articular; - Pertinência e interesse da possível tarefa para os alunos; |

| | | - Tempo de duração da possível tarefa; |
|-----------|--------------------------|--|
| 9 | janeiro de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Propostas de tarefas, baseadas nas conexões acordadas nas sessões anteriores, por parte das professoras, tendo em conta os conteúdos e a suas conexões; • Reflexão conjunta sobre a elaboração da planificação das propostas de tarefas apresentadas. |
| 10 | janeiro de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Propostas de tarefas, baseadas nas conexões acordadas nas sessões anteriores, por parte das professoras, tendo em conta os conteúdos e a suas conexões; • Reflexão conjunta sobre a elaboração da planificação das propostas de tarefas apresentadas. |
| 11 | fevereiro de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Planificação das tarefas interdisciplinares a propor aos alunos, tendo em conta: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Formas de recolha de dados; ✓ Conteúdos em articulação; ✓ Objetivos; ✓ Competências a desenvolver; ✓ Recursos; ✓ Duração; ✓ Fases da aula; ✓ Papel do professor e dos alunos; ✓ Avaliação; ✓ Produções escritas dos alunos. |
| 12 | fevereiro de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Planificação das tarefas interdisciplinares a propor aos alunos, tendo em conta: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Formas de recolha de dados; ✓ Conteúdos em articulação; ✓ Objetivos; ✓ Competências a desenvolver; ✓ Recursos; ✓ Duração; ✓ Fases da aula; ✓ Papel do professor e dos alunos; ✓ Avaliação; ✓ Produções escritas dos alunos. |
| 13 | fevereiro de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Planificação das tarefas interdisciplinares a propor aos alunos, tendo em conta: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Formas de recolha de dados; ✓ Conteúdos em articulação; ✓ Objetivos; ✓ Competências a desenvolver; ✓ Recursos; ✓ Duração; ✓ Fases da aula; ✓ Papel do professor e dos alunos; ✓ Avaliação; ✓ Produções escritas dos alunos. |
| 14 | março de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Planificação das tarefas de modelação a propor aos alunos, tendo em conta: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Formas de recolha de dados; |

| | | |
|-----------------------|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conteúdos estatísticos; ✓ Objetivos; ✓ Competências a desenvolver; ✓ Recursos ✓ Duração ✓ Fases da aula ✓ Papel do professor e dos alunos ✓ Avaliação • Produções escritas dos alunos |
| 15 | março de 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Planificação das tarefas interdisciplinares a propor aos alunos, tendo em conta: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Formas de recolha de dados; ✓ Conteúdos em articulação; ✓ Objetivos; ✓ Competências a desenvolver; ✓ Recursos; ✓ Duração; ✓ Fases da aula; ✓ Papel do professor e dos alunos; ✓ Avaliação; ✓ Produções escritas dos alunos. |
| 16.... | De março a junho (Reuniões após observação de aulas) | <p>Após cada observação de aula onde serão implementadas tarefas interdisciplinares será feita:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observação conjunta da gravação vídeo da aula; • Reflexão conjunta sobre a gestão da aula e tarefa aplicada por cada professor, relativamente: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reajustes na planificação; ✓ Alterações da tarefa; ✓ Adequação da tarefa ao contexto; ✓ Dificuldades; ✓ Potencialidades; ✓ Reações de alunos; ✓ Prática letiva da professora. |
| Última reunião | Final de junho /Início de julho (antes ou após a entrevista final) | <ul style="list-style-type: none"> • Reflexão conjunta sobre: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ensino das Ciências com interdisciplinaridade em sala de aula; ✓ Adequabilidade das tarefas aos contextos; ✓ Contributos das professoras sobre o entendimento deste desafio; ✓ Interpretação acerca do que aprenderam; ✓ Contributos para alteração das práticas letivas; ✓ Evolução do conhecimento profissional; ✓ Inquietações vivenciadas. |

Observação: As datas das reuniões acima mencionadas poderão sofrer alterações e, nesse caso, serão negociadas entre as professoras envolvidas no projeto. O tempo de duração tem uma obrigatoriedade mínima de 60 minutos.

